

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

12. Jahrgang

15. Januar 1931

Nr. 2

1. Allgemeines

Chas. R. Darling. Scientific Inexactitude. *Nature* **126**, 725, 1930, Nr. 3184. Verf. weist darauf hin, daß die vielfach übertriebenen Abkürzungen in wissenschaftlichen Darstellungen vor allem für den nicht ganz eingeweihten Leser verschwommen und unklar wirken. *Johannes Kluge.*

A. S. Eddington. Speech at the Kepler Monument in Weil-der-Stadt. *Naturwissensch.* **18**, 941, 1930, Nr. 46. *H. Ebert.*

Peter Jaschnoff. Kepler-Handschriften und -Reliquiensammlung der Pulkowoer Sternwarte. *Naturwissensch.* **18**, 946—949, 1930, Nr. 46. Es wird ein historischer Bericht über die Schicksale gegeben, welche die Handschriften und Reliquien Keplers erfahren hatten, ehe sie den jetzigen Aufbewahrungsort (russische Hauptsternwarte Pulkowo) erreichten. *H. Ebert.*

A. Kopff. Johannes Kepler in seinen Briefen. *Naturwissensch.* **18**, 949—951, 1930, Nr. 46.

Thomas Martin. Faraday's Diary. *Nature* **126**, 812—814, 1930, Nr. 3186.

Walter Fraenkel. Richard Lorenz zum Gedächtnis. *Jahresber. Phys.* Ver. Frankfurt a. M. 1929/30, S. 3—14.

E. Dünner. Zum 75. Jubiläum der Eidg. Technischen Hochschule 6. bis 8. November 1930. Die Elektrotechnik an der Eidg. Technischen Hochschule. *Bull. Schweiz. Elektrot. Ver.* **21**, 685—691, 1930, Nr. 21. *H. Ebert.*

U. Retzow. Lösung verschiedener Mischungsaufgaben auf graphischem Wege. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 495—500, 1930, Nr. 11 (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930); auch *Phys. ZS.* **31**, 1029—1030, 1930, Nr. 22. Der Verf. gibt einen Überblick über die Anwendbarkeit von Dreieckskoordinaten als Hilfsmittel für die graphische Auswertung und Berechnung von Dreistoffsystemen. Auf Grund einer angegebenen Hilfskonstruktion besteht mit einfachsten Mitteln die Möglichkeit, die Beziehungen des Höhensommensatzes eines gleichseitigen Dreieckes auch auf ungleichseitige Dreiecke auszudehnen. Damit ist für die bekannten Dreieckskoordinaten eine ganz wesentlich erleichterte Anwendungsmöglichkeit dieser Darstellungsweise geschaffen worden, die zu einem regel-

rechten Arbeitsverfahren für Mischungen, die aus zwei oder drei Grundbestandteilen aufgebaut sind, ausgebildet worden ist. Zwei technische Arbeitsbeispiele erläutern die Anwendbarkeit des Verfahrens. *Brückner.*

V. Romanovsky. Sur les chaînes biconnexes continues de Markoff. C. R. 191, 695—697, 1930, Nr. 17. *H. Ebert.*

Bernhard Bavink. Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften. Eine Einführung in die heutige Naturphilosophie. 4. Aufl. Mit 88 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. VIII u. 616 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1930. „... So ist denn von dem alten Text wohl kaum mehr als die Hälfte stehen geblieben, und auch dies wurde noch vielfach anders verbunden und angeordnet...“ Diesen Kürzungen stehen erhebliche Erweiterungen und Neuaufnahme früher nur kurz angedeuteter oder ganz übergangener Themen gegenüber. Inhalt: Kraft und Stoff. Weltall und Erde. Materie und Leben. Natur und Mensch. *Scheel.*

R. v. Mises. Über kausale und statistische Gesetzmäßigkeit in der Physik. Naturwissensch. 18, 145—153, 1930, Nr. 7. 1. Kausalgesetz. Determinismus. Atomistik. Das Kausalgesetz der Philosophen ist in seiner Form und seinem Inhalt wandelbar und paßt sich mit der Zeit dem an, was die Entwicklung der Physik verlangt. Der Determinismus im Sinne von Laplace ist schon in der makroskopischen Mechanik und durchführbar, wie man an Erscheinungen von der Art der Turbulenz, der Fließfiguren usw. erkennt. Nur solange man mit einfachen Kraftgesetzen bzw. Randbedingungen die Gesamtheit der Bewegungen beherrscht, stellt die klassische Mechanik etwas wie eine Kausalerklärung vor. Das Zurückgehen auf die Atome ist kein Ausweg, da jede atomistische Theorie unausweichlich statistische Betrachtungsweise einschließt. 2. Grundbegriffe der Statistik. Der rationelle Wahrscheinlichkeitsbegriff entsteht durch Idealisierung des statistischen Versuchs. Wahrscheinlichkeit ist die relative Häufigkeit eines Merkmals in einer sehr großen (unendlichen) Beobachtungsfolge, für die außer Existenz des Grenzwertes der relativen Häufigkeit noch eine gewisse „Regellosigkeit“ postuliert wird. Solche Folgen (Kollektivs) bilden den einzigen Gegenstand der Wahrscheinlichkeitsrechnung, deren Aufgabe es ist, aus den Wahrscheinlichkeiten in gegebenen oder angenommenen Kollektivs die Wahrscheinlichkeiten in abgeleiteten Kollektivs zu berechnen. Auch die Statistik von sogenannten Zeitgesamtheiten (Ergodentheorie) ist hier einzuordnen. 3. Anwendung auf Fragen der theoretischen Physik. Jede physikalische Messung ist aufzufassen als Element eines bestimmten Kollektivs; der „wahre Wert“ einer physikalischen Größe läßt sich nur statistisch definieren als der Erwartungswert (Mittelwert) der Wahrscheinlichkeitsverteilung innerhalb des betreffenden Kollektivs. Die klassische Physik stellt Differentialgleichungen auf, die den Anspruch erheben, über diese Mittelwerte oder Erwartungswerte etwas auszusagen; so ist auch sie ohne Zuhilfenahme statistischer Begriffe inhaltlos bzw. ohne Relation zur Wirklichkeit. Die Wellenmechanik mit ihrer Differentialgleichung für Wahrscheinlichkeiten oder Erwartungswerte fällt nicht grundsätzlich aus diesem Rahmen heraus. Sie hat nur die Einsicht gefestigt, daß jede physikalische Theorie, wenn man sie bloß im Zusammenhang mit den zu ihrer Überprüfung dienenden Experimenten gelten läßt, wenn man sich also auf das prinzipiell Beobachtbare beschränkt, bei konsequenter Durchführung auf statistische Gedankengänge führt und rein deterministisch nicht möglich ist. *v. Mises.*

Richard v. Mises. Über das naturwissenschaftliche Weltbild der Gegenwart. Naturwissensch. 18, 885—893, 1930, Nr. 43. Das physikalische Weltbild,

wie es vor etwa 60 Jahren bestand und sich in den bekannten naturwissenschaftlichen Reden von Du Bois Reymond spiegelte, erschien als etwas wesentlich Abgeschlossenes. Man meinte damals, der mechanisch-atomistischen Erklärung aller physikalischen Erscheinungen nahe zu sein. Aber als man zu Ende des Jahrhunderts mit der wirklichen Durchführung der kinetischen Theorie begann, erwies sich schon bei Boltzmann der Übergang zu statistischer, indeterministischer Betrachtungsweise als unausweichlich. Gestützt auf einen rationalen Wahrscheinlichkeitsbegriff, der aus einer Idealisierung des statistischen Grundversuchs hervorgeht, ist die heutige physikalische Theorie, soweit sie sich nicht auf grobe Annäherung beschränkt, eine wesentlich statistische. Aber auch in vielen anderen Punkten, wie in dem Verlassen der früher als ganz unbezweifelbar hingegenommenen Euklidischen Elemente der Geometrie, zeigt die heutige Physik Züge, die dem Fernerstehenden als unanschaulich, ja als unannehmbar erscheinen. Hier wiederholt sich nur der gleiche Vorgang, wie er im 16. und 17. Jahrhundert beim Entstehen der modernen Naturwissenschaft zutage trat: Ein Assimilierungsprozeß des Denkens, sowohl des laienhaften wie des philosophischen, scheint für jede Epoche produktiver Fortschritte der Naturwissenschaft unausweichlich.

v. Mises.

R. Plank. Wissenschaftliche Forschung auf Grenzgebieten. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1497—1498, 1930, Nr. 44. Verf. wendet sich gegen die übertriebene Spezialisierung, die heute einen großen Teil der Natur- und Geisteswissenschaften kennzeichnet. Er weist darauf hin, daß jeder Schritt vorwärts auf einem der hochentwickelten Spezialgebiete mit einem so hohen Aufwand an Geld und Arbeit errungen werden muß, daß in vielen Fällen die wirtschaftliche Grenze schon überschritten ist. Dagegen ist die Arbeit auf den zwischen den Spezialgebieten liegenden Grenzgebieten sowohl sehr lohnend als auch unbedingt notwendig im Interesse einer Vereinheitlichung unseres Kulturbildes und aus wirtschaftlichen Gründen. Die Tätigkeit auf Grenzgebieten erfordert aber das Zusammenarbeiten von Spezialisten auf den verschiedensten Gebieten und daher einen freiwilligen Verzicht auf den oft überschätzten Wert geistiger Individualität. Solche organisierte Kollektivarbeit hat in England und Amerika schon zu außerordentlichen Erfolgen geführt. Dies wird am Beispiel der Lebensmittel-, besonders der Konservierungstechnik gezeigt. Es wird darauf hingewiesen, daß der Geldwert des Umsatzes der Lebensmittelindustrie ein Vielfaches des der Eisen- und Kohlenherzeugung beträgt, während die Betätigung der Forschung auf diesen beiden Gebieten durchaus nicht ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung gerecht wird. Am Beispiel der Entwicklung der Lichttechnik in den letzten Jahren wird der Erfolg der Zusammenarbeit auf physikalischem, physiologischem, psychologischem und ästhetischem Gebiet in Deutschland dargelegt.

Erk.

H. Greinacher. Über die Grundlagen der elektrischen Maßsysteme, insbesondere über die Dimension der Dielektrizitätskonstanten und der Permeabilität. ZS. f. Unterr. 43, 257—261, 1930, Nr. 6; auch Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 21, 603—608, 1930, Nr. 18. [S. 205.]

R. Jaeger.

Ernst Reichenbächer. Die Weltfunktion in dem vereinigten Wirkungsintegral der Gravitation, Elektrizität und Materie. I. ZS. f. Phys. 65, 564—570, 1930, Nr. 7/8. Die Arbeit geht von der allgemein kovarianten Fassung der Wellengleichungen aus, die Verf. abgeleitet hat, und sucht das Wirkungsintegral auf, durch dessen Variation nach der Wellenfunktion als Independenten diese Gleichungen erhalten werden können. Nimmt man dagegen in diesem Integral die Potentiale $g^{\mu\nu}$ der Gravitation oder $q^{\mu\nu}$ der Elektrizität

als Independent, so müssen die Feldgleichungen der Gravitation und der Elektrizität sich ebenso ergeben. Damit werden sie mit den Wellengleichungen auf eine Stufe gestellt, die als Feldgleichungen der Materie angesehen werden, und auf ein einziges Prinzip zurückgeführt. Die Variation nach $g^{\mu\nu}$ und φ^z ist in dieser Arbeit noch nicht im einzelnen durchgeführt, sondern für eine Fortsetzung vorbehalten; doch ist schon für die einfachsten Fälle der Anschluß an die bekannten Formen (von Weyl) nachgewiesen. *Reichenbächer-Königsberg.*

Virgilio Ciulotto. Il problema di Dirichlet nel campo poliarmonico e nel caso di una distribuzione continua di massa con densità variabile sulla superficie sferica. Rend. Lomb. (2) **63**, 819–842, 1930, Nr. 11/15. Rein mathematischen Inhalts. *Scheel.*

M. Brelot. Sopra il problema di Dirichlet generalizzato relativo al dominio limitato più generale e all'equazione: $\Delta u = c(M)u + f(M)$; ($c \geq 0$). Rend. Lomb. (2) **63**, 917–941, 1930, Nr. 11/15. Rein mathematischen Inhalts. *Scheel.*

G. Wataghin. Über die Unbestimmtheitsrelationen der Quantentheorie. ZS. f. Phys. **65**, 285–288, 1930, Nr. 3/4. Heisenberg hat gezeigt, daß die gleichzeitige Bestimmung der Koordinate q und des Impulses p einer Partikel auf optischem Wege nur mit gewissen Unschärfen Δq und Δp möglich ist, die der Bedingung $\Delta q \cdot \Delta p \sim h$ genügen. Der Verf. zeigt darüber hinaus, daß die Ortsbestimmung, selbst bei einer Partikel von der Masse m , nur mit einer minimalen Unschärfe vom Betrag $\Delta q \sim h/mc$ (c = Lichtgeschwindigkeit) durchgeführt werden kann. Analog ergibt sich für die Zeitbestimmung die minimale Unschärfe $\Delta t \sim h/mc^2$. $(\Delta q)^3$ wird als Eigenvolumen einer Partikel (Protons oder Elektrons) gedeutet. Die Resultate stehen in Übereinstimmung mit den von Fürth aus Betrachtungen allgemeiner Art abgeleiteten „elementaren Unschärfen“. *Fürth.*

E. Schrödinger. Über die kräftefreie Bewegung in der relativistischen Quantenmechanik. Berliner Ber. 1930, S. 418–428, Nr. 24. Während sich ein Elektron im feldfreien Raume nach der nichtrelativistischen Wellenmechanik mit der konstanten Geschwindigkeit $v_k = p_k/m$ bewegt, ist diese Beziehung in der relativistischen Wellenmechanik Diracs nicht mehr gültig. Es treten vielmehr hier, wie Verf. zeigt, ganz eigenartige Verhältnisse auf: Für den Operator der Lagenkoordinate x_k ergibt sich nach den Methoden des Operatorenkalküls (Überwälzung der Zeitabhängigkeit von der Wellenfunktion auf den Operator) der Ausdruck:

$$x_k = a_k + c^2 H^{-1} p_k t - \frac{c \cdot \alpha}{2} \eta_k^0 H^{-1} e^{-\frac{2Ht}{\alpha}} \left(\alpha = \frac{h}{2\pi i} \right),$$

wobei H den Hamiltonschen Operator, p_k den Impulsoperator darstellt, während a_k und η_k^0 Integrationskonstante (Operatoren, letztere von der Gattung der Diracschen Operatoren α_r) bedeuten. Die differentielle Bewegung des Elektrons setzt sich somit aus zwei Teilen zusammen, aus einer Translationsbewegung mit konstanter Geschwindigkeit (von der Größenordnung der makroskopischen Geschwindigkeit v_k) und einer hochfrequenten „Zitterbewegung“ mit einer Amplitude, die von der Größenordnung $h/4\pi mc \sim 10^{-11}$ cm ist, mit wachsendem v_k abnimmt und in bestimmter Weise mit dem Spin des Elektrons zusammenhängt; die Geschwindigkeit dieser Bewegung ist $c\alpha_k$, die daher als mikroskopische Geschwindigkeit des Elektrons gedeutet werden kann. *Sauter.*

Gilbert N. Lewis. The principle of identity and the exclusion of quantum states. Phys. Rev. (2) **36**, 1144—1153, 1930, Nr. 7. Verf. versucht, die Existenz von verbotenen Zuständen und damit das Pauliprinzip auf das „Prinzip der Identität“ zurückzuführen: Liegt ein System von zwei oder mehreren identischen Partikeln vor, so dürfe ihre Vertauschung am physikalischen Verhalten des Gesamtsystems nichts ändern; daher müßte die Wellenfunktion des Systems in den einzelnen Partikeln symmetrisch sein. Als Beweis dafür gibt Verf. das Molekül $O_{16}O_{16}$, sowie den Fall des einatomigen Gases an. Damit die obige Forderung über den Symmetriecharakter auch bei Berücksichtigung des Elektronenspins aufrechterhalten werden kann, muß Verf. die Annahme machen, daß die zur Wellenfunktion eines Zweielektronenproblems (He) hinzutretenden Spingrößen ihr Vorzeichen bei Vertauschung der beiden Elektronen (also auch bei parallelen Spins) ändern; durch diese Annahme wird wegen des geforderten Symmetriecharakters der Gesamtwellenfunktion erreicht, daß ihre Schrödingerbestandteile für das Triplettssystem in den beiden Elektronen antisymmetrisch, für das Singulettssystem symmetrisch sein müssen. *Sauter.*

C. W. Oseen. Über die Fundamentalintegrale einiger wellenmechanischer Differentialgleichungen. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) **22**, Nr. 2, 25 S., 1930, Heft 1. Verf. gibt die allgemeine Lösung der Gleichung:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \left(A + Bx^2 - \frac{C}{x^2} \right) u = \frac{\partial u}{\partial t}$$

mit A, B, C = konstant. Im Anschluß daran wird die Bewegung von Wellenpaketen in Kraftfeldern untersucht, die eine Wellengleichung vom angegebenen Typus bedingen. *Sauter.*

K. Nikolsky. Bemerkung über quantenmechanische Matrixgeometrie. ZS. f. Phys. **65**, 273—279, 1930, Nr. 3/4. Hinweis auf eine formale Analogie zwischen den Cayley-Kleinschen Parametern und dem Diracschen Matrixsystem, sowie dem System der Eddingtonschen Pentaden. *Sauter.*

G. Temple. The Matrix Mechanism of the Spinning Electron. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 496—506, 1930, Nr. 4. Im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf. wird die Diracsche Gleichung des Elektrons nach der Operatorenmethode behandelt. Verf. glaubt, daß es zur Erlangung eines vollständigen Systems von Wellenfunktionen notwendig ist, durch Iterierung der Diracgleichung auf eine Wellengleichung zweiter Ordnung überzugehen. In diesem Falle läßt sich zu den drei Integrationskonstanten der Gleichung erster Ordnung (Energie, Impuls- plus Spinmoment, Wechselwirkung zwischen Spin und Bahn) noch eine vierte Integrationskonstante der Gleichung zweiter Ordnung hinzufügen, die die Eigenwerte $\pm \sqrt{l^2 - \alpha^2 Z^2}$ besitzt (l = azimutale Quantenzahl, α = Feinstrukturkonstante). Die sich daraus ergebenden Verhältnisse für die Fälle eines wasserstoffähnlichen Atoms ohne und mit Magnetfeld werden diskutiert. *Sauter.*

Egil A. Hylleraas. Über den Grundterm der Zweielektronenprobleme von H^- , He, Li^+ , Be^{++} usw. ZS. f. Phys. **65**, 209—225, 1930, Nr. 3/4. Seit dem Erscheinen der Arbeit Heisenbergs „Über die Spektre von Atomsystemen mit zwei Elektronen“ (ZS. f. Phys. **39**, 499, 1926) sind von mehreren Autoren erhebliche Anstrengungen gemacht worden, um einer Anregung am Schluß dieser Arbeit zu folgen, die verlangte, daß die Methoden der quantenmechanischen Störungstheorie nach und nach verfeinert werden müssen, damit es ohne allzu große Rechenarbeit möglich werde, theoretische Termwerte so genau zu berechnen.

daß die Übereinstimmung dieser Termwerte mit den experimentellen bis in die letzten Dezimalen geprüft werden kann. Diese Forderung ist nun in dem speziellen Falle der Berechnung des Grundterms dieser Zweielektronenprobleme in recht weitgehendem Maße erfüllt worden, und man kann sagen, daß die vorliegende Arbeit von Hylleraas wohl das Optimum in dieser Richtung darstellt. Seit der Referent als erster zeigte (ZS. f. Phys. 44, 91, 110, 1927), daß sich die Berechnung des Grundterms erheblich einfacher und genauer gestaltet, wenn man die Ritzsche Approximationsmethode benutzt, hat sich der Autor der vorliegenden Arbeit in mehreren Arbeiten, die in den Jahren 1928 bis 1930 erschienen sind, bemüht, auch diese Methode noch weiter zu verfeinern, und er hat diese Bemühungen in der nun vorliegenden Arbeit zum Abschluß gebracht. Das wesentlich Neue der vorliegenden Arbeit besteht darin, daß der gesuchte Eigenwert nach fallenden Potenzen der Kernladungszahl entwickelt wird, wobei der größte Exponent offenbar 2 ist, weil dieses Glied der nullten Näherung (Vernachlässigung der Wechselwirkung zwischen den beiden Elektronen) entspricht. Durch eine geeignete Auswahl des erforderlichen vollständigen Systems von Koordinatenfunktionen gelingt es dem Autor, eine schnelle Konvergenz der Koeffizienten der beiden nächsten Glieder der genannten Potenzreihe zu erzwingen (Exponenten 1 und 0); bei weiteren Gliedern ist das nicht mehr möglich, und so hilft sich der Verf. auf dem folgenden Wege: Für H^- und He berechnet er die Termwerte direkt ohne Rücksicht auf die obige Potenzreihenentwicklung und erhält so zwei Punkte einer Kurve, auf der alle Termwerte liegen müssen; einen dritten Punkt erhält er, wenn er zu $1/Z = 0$ übergeht (Z ist die Kernladungszahl). Durch diese drei Punkte kann er eine Parabel bestimmen, auf der annäherungsweise alle Termwerte bei verschiedenen Z -Werten liegen müssen; aus der Form der Parabel erschließt er dann die Koeffizienten der beiden weiteren Glieder der nach fallenden Potenzen von Z fortschreitenden Reihe, so daß er insgesamt fünf Glieder der Reihe kennt. Und zwar lautet diese Reihe für die Ionisierungsspannung in Abhängigkeit von der Kernladungszahl so:

$$J = \frac{Rh}{1 + \frac{m}{m_Z}} \cdot \left(Z^2 - \frac{5}{4} Z + 0,31488 - 0,01752 \cdot \frac{1}{Z} + 0,00548 \cdot \frac{1}{Z^2} \right).$$

Die hierbei erreichte Genauigkeit ist so beträchtlich, daß der berechnete Termwert bei He , Li^+ und Be^{++} innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen liegt, die bei der großen Genauigkeit der vorliegenden Messungen sehr eng sind. Für H^- ergibt sich eine Ionisierungsspannung von 0,715 Volt, was einer Elektronenaffinität des Wasserstoffatoms von 16,5 kcal/Mol entspricht. Die thermischen Messungen der Elektronenaffinität sind aber sehr viel weniger genau, so daß eine so scharfe Übereinstimmung nicht erzielt werden kann. Ein offensichtlicher Druckfehler sei noch kurz vermerkt: Die theoretische Ionisierungsspannung von Li^+ ist nicht 25,272, sondern 75,272.

Kellner.

K. Schuster. Der Barkhausen-Kurz-Effekt nach der Wellenmechanik. Ann. d. Phys. (5) 7, 54–64, 1930, Nr. 1. Es wird die Bewegung eines Elektrons in einem Potentialfeld $V = V_0 \frac{|x|}{l}$ nach der Wellenmechanik untersucht; realisiert ist dieses Problem im Barkhausen-Kurz-Effekt. Bei Einführung gewisser Randbedingungen für $x = 0$ und $|x| = l$ lassen sich die Energieniveaus ermitteln; das daraus sich ergebende System von Spektrallinien besitzt gewisse Ähnlichkeit mit einem Bandensystem, dessen langwellige Grenze der von Barkhausen und Kurz berechneten Wellenlänge entspricht.

Sauter.

L. A. Young and G. E. Uhlenbeck. On the Wentzel-Brillouin-Kramers approximate solution of the wave equation. Phys. Rev. (2) **36**, 1154—1167, 1930, Nr. 7. Verf. stellen die nach der Methode von Wentzel-Brillouin-Kramers gefundenen Lösungen eines wellenmechanischen Problems (im besonderen: Wasserstoffatom, Schalenmodell) den strengen Lösungen der Wellengleichung einerseits, den entsprechenden Zuständen der Bohrschen Theorie andererseits gegenüber, wobei die Bedeutung der halbganzen Quantenzahlen eingehender erläutert wird. Es werden die in den drei Fällen sich ergebenden Verteilungsfunktionen, sowie die Mittelwerte $\overline{r^k}$ verglichen. *Sauter.*

Arthur Bramley. Schrödinger dynamics. Journ. Frankl. Inst. **210**, 425—426, 1930, Nr. 4. Berichtigung zu einer früheren Arbeit des Verf. *Sauter.*

Arthur Korn. Die deBroglie-Wellen in mechanischer Vorstellung und eine erweiterte Zustandsgleichung für Gase. Phys. ZS. **31**, 955—957, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg September 1930.) Im Anschluß an frühere Arbeiten versucht Verf., die Bewegung der de Broglie-Wellen im Sinne der Hydromechanik und der kinetischen Gastheorie zu deuten. *Sauter.*

M. Didlaukis. Zur Einstein-Boseschen Statistik. ZS. f. Phys. **65**, 84—87, 1930, Nr. 1/2. 1. Der Sinn der Boseschen Zählweise in der Lichtquantenstatistik der schwarzen Strahlung ist derselbe wie die Begründung für die Debyesche Zählweise der Energiequanten bei seiner Quantelung der Hohlraumeigenschwingungen. Die Debyesche Zählweise („wieviel“ und nicht „welche“) wird darauf zurückgeführt, daß man den Quanten bei Anwesenheit von Materie keinen für beliebig lange Zeit sinnvollen Namen geben kann. Das soll also auch die „Erklärung“ der Boseschen Statistik sein (vgl. E. Schrödinger, diese Ber. 8, 1431, 1927). 2. Die in der Literatur für die Annahme von Wechselwirkungen unter den Lichtquanten angegebenen Gründe hält der Verf. nicht für stichhaltig. 3. Bei Gültigkeit der Eddingtonschen Zerstrahlungshypothese soll auch auf unabhängige Materieteilchen die Debye-Bosesche Zählweise anzuwenden sein — eine „Erklärung“ der Einsteinschen Gasstatistik. *Didlaukis.*

W. Wessel. Dispersion an Resonanzstellen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **10**, 55, 1929, Nr. 3. Fortführung der Diracschen Dispersionstheorie für den Resonanzfall, insbesondere beim Vorhandensein zahlreicher Absorptionslinien des Atoms. Die für die Halbwertsbreite der Resonanzkurve maßgebende Abklingungskonstante, klassisch die Größe $\alpha = 8 \pi^2 e^2 / 3 m c \lambda^2$, wird, wenn das Atom im k -ten Zustand von der Lichtwelle betroffen wird, $\alpha = \sum_{n=k}^{\infty} \alpha_{nk}$, wobei α_{nk} der Einsteinsche

A-Koeffizient ist: $\alpha_{nk} = 32 \pi^4 e^2 / 3 h c^3 \cdot \nu_{nk}^3 |r_{nk}|^2$. (Es bedeutet ν_{nk} die mit dem Übergang $n \rightarrow k$ verbundene Ausstrahlungsfrequenz, r_{nk} das entsprechende Matrixelement vom Radiusvektor des Leuchtelektrons.) Ist k der Grundzustand ($k = 1$), so ergibt die Vollständigkeitsrelation wieder einen Summensatz:

$$\alpha = e^3 / 3 m^2 c^3 \cdot \int (\mathfrak{E}, \nabla \psi_1^2) d\tau,$$

wo jetzt \mathfrak{E} das Feld des Atomrumpfes, ψ_1 die Eigenfunktion des Grundzustandes bedeutet. *Scheel.*

C. Manneback. Berichtigung zu meiner Arbeit „Die Intensität und Polarisation der von zweiatomigen Molekülen gestreuten ko-

härenten und inkohärenten Strahlung“. *ZS.f. Phys.* **65**, 574, 1930, Nr. 7/8. Korrektur einiger Schreibfehler in den Formeln der in diesen *Ber.* **11**, 1726, 1930 referierten Arbeit. *K. W. F. Kohlrausch.*

Leo Gilbert. Das Gesetz der strahlenden Materie und die Einheits-skala der Spektra. 80 S. Wien und Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1930. *H. Ebert.*

Research and empiricism. *Engineering* **130**, 557—558, 1930, Nr. 3381. Kurze Bemerkungen über die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung für die Technik. *G. Herzberg.*

R. C. Brimley. A simple pump for air under low positive pressures. *Journ. scient. instr.* **7**, 329, 1930, Nr. 10. Ein einfaches Wasserstrahlgebläse erhält man, wenn man den Ausfluß einer Wasserstrahlpumpe in ein Sammelgefäß leitet, in dem sich die Luft von dem Wasser scheidet. Durch Veränderung der Wasserstandshöhe in dem Windkessel, die durch Änderung der Höhe der Ausflußöffnung bewirkt wird, läßt sich der Druck regeln. *W. Keil.*

B. H. Crawford. A glass cell for colour filters. *Journ. scient. instr.* **7**, 328—329, 1930, Nr. 10. Es wird ein leicht herzustellender Glastrog für flüssige Farbfilter beschrieben, an den hohe Genauigkeitsanforderungen nicht gestellt werden. *W. Keil.*

Otto Niederding. Abnutzung von Metallen unter besonderer Berücksichtigung der Meßflächen von Lehren. Dissertation Techn. Hochschule Braunschweig, 25 S., 1930; und Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten Bd. 5, 1930 (VDI-Verlag). [S. 163.] *Berndt.*

2. Mechanik

D. D. Kosambi. Precessions of an Elliptical Orbit. (Notes on: Vibrating Strings; Planetary Orbits; The Raman Effect.) *Indian Journ. of Phys.* **5**, 359—364, 1930, Nr. 3. Der Verf. wendet die Bewegungsgleichungen eines unendlich langen Zylinders in einer im Unendlichen ruhenden idealen Flüssigkeit (Lamb, *Hydrodynamics*, S. 76) auf die angedeuteten Probleme an. Charakteristisch für die Bewegung ist die Unabhängigkeit der totalen Energie von der Zirkulation. Unter passenden Annahmen über die Kräfte, auf die schwingende Saite angewandt, ergeben die Gleichungen bei gezupfter Saite als Bahnkurve eine rotierende Ellipse, für die auch an einer Banjosaiten angestellte Beobachtungen zu sprechen scheinen. Dem wesentlich dreidimensionalen Problem der Perihelpräzessionen bei Planeten versucht der Verf. durch eine Störungsrechnung beizukommen. Die Richtung der Präzession hängt nur ab von der der Zirkulation, die sich um den Planeten ausbildet. Die angegebenen Bewegungsgleichungen sind auch die einer elektrischen Ladung in einem Felde (Larmorpräzession beim Zeemaneffekt). Deshalb verspricht sich der Verf. etwas von der Anwendung der Gleichungen auf den Ramaneffekt. *Killat.*

J. H. Ramström. Untersuchungen über ebene Bewegungen isotroper elastischer Körper. *Ark.f. Mat., Astron. och Fys. (A)* **22**, Nr. 6, 32 S., 1930, Heft 1. Mit Hilfe der Cauchyschen Methode der Partikulärlösungen partieller Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten wird für die Verschiebungs-

komponenten in einem isotropen elastischen Medium ein System von Lösungen angegeben. Die Integrationsbedingungen werden für ein unbegrenztes Medium und für eine Randwertaufgabe bei Beschränkung auf eine Halbebene untersucht.

Schürmann.

J. Kirschmer und B. Esterer. Die Genauigkeit einiger Wassermessverfahren. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 1499—1504, 1930, Nr. 44. Es wird über Versuche an einem 250 m langen, geraden Betonkanal von 2,5 m Breite und 2 m Tiefe bei Geschwindigkeiten des Wassers zwischen 0,3 und 1,2 m/sec berichtet: Das zur Messung dienende Auffangbecken hatte einen Rauminhalt von 1600 m³. Am besten bewährten sich die Flügelmessungen mittels Ottflügels und das Salzverdünnungsverfahren, bei dem immer 20 bis 25 Minuten lang von einer konzentrierten Salzlösung 0,5 Liter/sec eingeführt und je 56 m hinter der Einführungsstelle Wasserproben entnommen wurden. Wenn die Strömung stark wirbelig wird, kann man die Flügelmeßmethode nicht mehr verwenden; hier setzt dann gerade das Salzverdünnungsverfahren ein. Die schon mehrfach ausgesprochenen Zweifel an dem Überfall-Meßverfahren bestätigten sich bei den Versuchen. Die größten Fehler zeigte das Salzgeschwindigkeitsverfahren, bei dem auf einen Schuß 2 bis 45 Liter Kochsalzlösung unter 10 Atm. Druck eingespritzt wurden. Die kürzeste Einspritzdauer war 1,5 sec. Beim Durchgang der „Salzwolke“ durch die in den Kanal versenkten Elektroden der Meßeinrichtung wurde der Strom mittels eines schreibenden Amperemeters registriert. Das Verfahren ergibt im allgemeinen zu geringe Werte für die Wassermenge.

Max Jakob.

Samuel J. Rosenberg. The resistance of steels to abrasion by sand. Bur. of Stand. Journ. of Res. **3**, 553—574, 1930, Nr. 3 (RP. 214). Es wird zunächst in Überblick über die bisher aus dem (vorwiegend amerikanischen) Schrifttum bekannt gewordenen Ergebnisse geliefert. Von den verschiedenen zur Prüfung des Abnutzungswiderstandes durch Schleifmittel untersuchten Methoden erwies sich die der Kugelmühle (die mit einem bestimmten Sand beschickt wurde) als sehr ungeeignet. Sie zeigte nur, daß der Abnutzungswiderstand bei gehärteten Stählen etwas größer war als im normalisierten Zustand. Sand mit runden Körnern gab wider Erwarten größere Abnutzung als feiner scharfkörniger Sand. Die sehr schnell durchzuführende Sandstrahlmethode ließ zwischen vielen in Bezug auf ihre Verschleißfestigkeit als sehr verschieden bekannten Stählen keine Unterschiede erkennen, ebenso nicht bei verschiedenen wärmebehandelten Stählen. Bei scharfkörnigem Sand war hier die Abnutzung etwa viermal größer als bei einem mit runden Körnern. Nach der Brinellmethode wurden Versuche an Stählen mit 0,08 bis 1,29 % C mit gesiebttem scharfkörnigem, nicht getrocknetem Sand angestellt; dieser lieferte etwas größere Abnutzung als trockener Sand. Sie war größer bei höherem Anpressungsdruck und bei kleinerer angepreßter Probenfläche. Im übrigen wuchs der Abnutzungswiderstand mit steigendem C-Gehalt (doch traten auch vereinzelte Ausnahmen auf), und zwar am ausgesprochensten, falls dieser niedrig war. Ferner zeigte sich ein Ansteigen mit der durch thermische Behandlung geänderten Härte. Er wuchs ferner leicht mit steigender Anlaßtemperatur, und zwar ausgesprochener bei niedrigem als bei hohem C-Gehalt. Die Abnutzung wird bei dieser Methode verursacht durch Abnutzung der einzelnen Körner und nicht durch ihre Entfernung als Ganzes. Die Abnutzung ist dabei von starken örtlichen Spannungen begleitet, die von der eingetretenen Kaltbearbeitung herrühren. Bei der Verschiedenheit der Ergebnisse, die die einzelnen Methoden liefern, können aus entsprechenden Versuchen keine Schlüsse auf die Bewährung eines Werkstoffs unter den jeweils vorliegenden Betriebsverhältnissen gezogen werden.

Berndt.

Hans Esser und Walter Eilender. Über die Stahlhärtung. Stahl u. Eisen **50**, 1616—1617, 1930, Nr. 46. Auszug aus Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 113—144, 1930. Vgl. diese Ber. **11**, 2551, 1930. *Scheel.*

W. Schischokin und W. Agejewa. Die Härte der Metallegierungen bei verschiedenen Temperaturen. ZS. f. anorg. Chem. **193**, 237—244, 1930, Nr. 3. Mit einer früher (von Schischokin, ZS. f. anorg. Chem. **189**, 263, 1930) beschriebenen Apparatur wird bei Temperaturen zwischen 20 und 170° die Härte folgender Legierungsreihen gemessen: Bi—Sn, Bi—Cd, Pb—Cd, Sn—Cd, Pb—Sn, Sn—Zn und Zn—Cd. Die Härte kann in Abhängigkeit von der Temperatur durch eine Exponentialfunktion, also eine logarithmische Gerade dargestellt werden. Knicke in der Geraden zeigen das Überschreiten von Phasengrenzen an. Die Neigung der Geraden ist für die Legierungen größer als für die reinen Metalle. Die größte Neigung tritt mit Ausnahme von Sn—Cd bei eutektischer Zusammensetzung auf. Im Mischkristallgebiet ändert sich die Neigung besonders stark mit der Zusammensetzung. *v. Göler.*

M. Haas und D. Uno. Beitrag zum Härtungsproblem von Kupfer-Silber-, Beryllium-Kupfer- und Zink-Kupfer-Legierungen. ZS. f. Metallkde. **22**, 154—158, 1930, Nr. 5. Die Arbeit bildet den ersten Teil einer Untersuchung über das Härtungsproblem metallischer Werkstoffe und enthält die Ergebnisse metallographischer, dilatometrischer und elektrischer Messungen bei der Härtungsvergütung einiger Legierungen der drei Systeme. Frühere Untersuchungen werden im Zusammenhang besprochen. An dem Schaubild Silber—Kupfer wird insofern eine Korrektur vorgenommen, als die maximale Löslichkeit bei Raumtemperatur bei 4 % Cu und bei der eutektischen Temperatur bei 10 % Cu festgelegt wird. *Scharnow.*

M. Haas und D. Uno. Beitrag zum Härtungsproblem von Beryllium-Aluminium- und Magnesium-Aluminium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. **22**, 277—279, 1930, Nr. 8. (Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit.) Die Grenze der festen Lösung von Beryllium in Aluminium wurde bei Raumtemperatur bei 0,2 % und bei der eutektischen Temperatur bei 0,8 %, das Eutektikum bei 1,4 % Be gefunden. Durch dilatometrische Untersuchungen an aluminiumreichen Mg-Al-Legierungen wurden die Ergebnisse von Schmidt und Spitaler bestätigt; die früher bei 6 % Mg angenommene Löslichkeitsgrenze bei Raumtemperatur wurde nicht gefunden. *Scharnow.*

Kameity Yuasa. On the process of the failure of metals under stress. Journ. Soc. Mech. Eng. Japan **33**, 95—112, 1930, Nr. 2. Zur eingehenden Untersuchung des Verhaltens von Metallen bei Beanspruchung wurden Apparate konstruiert, die das Spannungs-Dehnungs-Diagramm trägheitsfrei aufzeichnen. Bei Zugversuchen wird die auf den Probestab wirkende Last durch die elastische Verlängerung eines mit ihm in derselben Achse liegenden Stabes gemessen, der mittels eines Spiegeldehnungsmessers (von der doppelten Empfindlichkeit des Martensapparates) geeicht ist. Jene Verlängerung wird mittels Spiegel in Abhängigkeit von der Zeit auf photographischem Papier aufgezeichnet. Da die Belastung mit gleichförmiger Geschwindigkeit aufgebracht wird, gibt die Kurve das Spannungs-Last-Diagramm. Der Probestab kann in einem elektrischen Ofen erwärmt werden, wobei seine Temperatur durch Thermoelement ermittelt wird. Ähnlich wird auch bei Torsionsversuchen das Drehmoment des Probestabes durch die elastische Verdrehung eines mit ihm gekuppelten und durch ein Spiegel-

torsiometer geeichten Stabes bestimmt und wie vorher photographisch aufgezeichnet. Dem Zugversuch wurden 16 verschiedene Metalle (Armcoeisen, Stähle mit 0,19 bis 1,1 % C, W-Stahl, Ni-Stahl, nichtrostender Stahl, Gußeisen, Messing, Cu, Duralumin) bei verschiedenen Temperaturen und Belastungsgeschwindigkeiten unterworfen. Aus den für W-Stahl wiedergegebenen Kurven ersieht man, daß bei bestimmten Temperaturen viele Zacken jenseits (und zum Teil auch schon vor) der Streckgrenze auftreten. Dabei nimmt der Widerstand des Werkstoffs plötzlich ab und wächst dann gleichförmig bis zur nächsten Unregelmäßigkeit. Ihre Zahl und Intensität nimmt mit steigender Temperatur zu und erreicht Größtwerte bei etwa 200° C, also in der Nähe der Blauwärme. Jenseits 340° sind die Unregelmäßigkeiten nicht mehr zu beobachten, der Stahl verhält sich hier also wie ein viskoser Stoff. In dem unregelmäßigen Teil hört man bei den plötzlichen Änderungen der Spannung knackende Geräusche. Die Zahl der Unregelmäßigkeiten, ihre Verteilung und ihre Intensität hängt auch von der Belastungsgeschwindigkeit ab. Ähnliche Erscheinungen wurden auch bei der Zug- und Torsionsbeanspruchung der folgenden 10 von den untersuchten 16 Werkstoffen festgestellt: Armcoeisen, 6 C-Stählen, W-Stahl, Ni-Stahl, Pb-freiem 70/30-Messing (auf dessen Oberfläche auch zahlreiche Risse erschienen), während sie bei 0,85 % C-Stahl, nichtrostendem Stahl, Gußeisen, 60/40-Messing, Cu und Duralumin nicht merklich auftraten. Jede Unregelmäßigkeit auf der Kurve entspricht dem plötzlichen Auftreten von Gleitung, Riß, Drehung oder Zerbrennen eines Kristallkornes. Jeder auch anscheinend gut dehbare Werkstoff muß als gefährlich angesehen werden, wenn viele Unregelmäßigkeiten, die als „plötzliches Fließen“ bezeichnet werden, in seiner Spannungskurve erscheinen. Die glatten Teile der Kurve nach der Streckgrenze stellen die plastischen oder vom Verf. hyper-elastisch genannten Deformationen dar, die aus elastischen Deformationen und zahlreichen winzigen Gleitungen bestehen. Bei völliger Trägheitslosigkeit des Apparates und genügender Vergrößerung würden jene glatten Teile Wellenform mit oder ohne plötzliches Fließen annehmen. Die Streckgrenze tritt auch bei anderen Stoffen als weichem Stahl auf, wenn sie bei bestimmter Temperatur und Belastungsgeschwindigkeit geprüft werden. Die Intensität der Unregelmäßigkeiten erreicht Zugspannungen bis 500 kg/cm².

Berndt

Armel Sévaut. Sur les bronzes d'aluminium spéciaux, au zine, au silicium et à l'antimoine. C. R. 190, 431—434, 1930, Nr. 7. Kurze Mitteilung über den Einfluß von Zink, Silicium und Antimon auf die Eigenschaften, insbesondere auf die Härte, von kupferreichen Aluminiumbronzen. *Scharnow.*

G. Krall. Un metodo generale di valutazione approssimata dei carichi critici per aste di tipo qualunque. Lincei Rend. (6) 11, 745—748, 1930, Nr. 8. Gegenüber einer früheren Arbeit (Lincei Rend. 11, 564, 1930) verallgemeinerte Betrachtungen über die kritische Belastung von Stäben.

K. Przibram.

R. Ariano. Deformazioni finite di sistemi continui, isotropi. Rend. Lomb. (2) 63, 740—754, 1930, Nr. 11/15. Theoretische Untersuchungen über endliche Deformationen von Systemen, deren inneres Potential durch eine beliebige Funktion der Invarianten der Deformation ausgedrückt werden kann. Es ergibt sich, daß die Hauptdeformationsachsen stets mit den Hauptspannungsachsen zusammenfallen, und daß die Deformation rotationsfrei ist. Es werden die bei endlichen Deformationen in Betracht kommenden Größen (Kraft- und Spannungsvektoren, verschiedene Invarianten usw.) auf wenige fundamentale Variablen zurückgeführt und einige spezielle Fälle behandelt.

K. Przibram.

Bruno Finzi. Sopra il tensore di deformazione di un velo. *Rend. Lomb.* (2) **63**, 975–982, 1930, Nr. 11–15. Es werden die Bedingungen bestimmt, welchen ein symmetrischer Doppeltensor, der einer gewissen differentialen quadratischen Form zugeordnet ist, genügen muß, damit er als Deformationstensor eines Schleiers angenommen werden kann, der über eine durch eben jene Form charakterisierte starre Fläche gespannt ist. *K. Przibram.*

Joh. Dejmek. Zur Berechnung der Plastizitätsgrenze vielkristalliner Haufwerke aus der v. Misesschen Plastizitätsbedingung für Einkristalle. *ZS. f. Phys.* **65**, 139–144, 1930, Nr. 1/2. Verf. vollzieht den Übergang von der v. Misesschen Plastizitätsbedingung (P. B.) für Einkristalle zu der vielkristallinen Haufwerke auf Grund der Überlegung, daß in einem solchen Haufwerke, in dem einem Flächenelement Kristallite in allen möglichen Orientierungen anliegen, die Spannungskomponenten Mittelwerte derjenigen sind, die sich für den Einkristall derselben Substanz bei allen möglichen Orientierungen des Flächenelements bezüglich des Kristalls ergeben. In Durchführung dieses Überganges gelangt Verf. zu folgender quadratischer Spannungsfunktion, die konstant = K^2 gesetzt, die P. B. für das vielkristalline Haufwerk liefert:

$$F = \left\{ -\frac{1}{15}(k_{12} + k_{23} + k_{31}) + \frac{1}{60}(k_{44} + k_{55} + k_{66}) \right\} \{ (\tau_{11} - \tau_{22})^2 + (\tau_{22} - \tau_{33})^2 + (\tau_{33} - \tau_{11})^2 + 6(\tau_{23}^2 + \tau_{31}^2 + \tau_{12}^2) \},$$

wo k_{ik} die Konstanten der v. Misesschen P. B. für Einkristalle und τ_{ik} die Komponenten des symmetrischen Spannungstensors sind. In dem ersten Faktor rechts gibt sich die Kristallbeschaffenheit kund, der zweite Faktor ist aber nichts anderes als der Ausdruck für die Spannungsfunktion, zu dem v. Mises im Jahre 1913 für isotrope Körper gelangt ist:

$$8k^2 = (\tau_{11} - \tau_{22})^2 + (\tau_{22} - \tau_{33})^2 + (\tau_{33} - \tau_{11})^2 + 6(\tau_{23}^2 + \tau_{31}^2 + \tau_{12}^2)$$

($2k$ Plastizitätsgrenze für den einachsigen Spannungszustand). In den Konstanten k_{ik} ausgedrückt wird

$$2k = \sqrt{K^2/2 \left\{ -\frac{1}{15}(k_{12} + k_{23} + k_{31}) + \frac{1}{60}(k_{44} + k_{55} + k_{66}) \right\}}.$$

Für das vielkristalline Zn wurde damit auf Grund der Versuche von Rosbaud und Schmid über die Plastizitätsgrenze an chemisch reinen Zn-Einkristallen der Wert 366 g/mm² gefunden. *J. Dejmek.*

W. Boas und E. Schmid. Über den Bruch plastisch deformierter Cadmiumkristalle. *Naturwissensch.* **18**, 227, 1930, Nr. 10. Siehe diese Ber. **11**, 1531, 1930. *H. Ebert.*

J. Timmermans et Mme Hennaut-Roland. Travaux du Bureau International d'Étalons Physico-Chimiques. IV. Étude des constantes physiques de vingt composés organiques. *Journ. chim. phys.* **27**, 401–442, 1930, Nr. 8. [S. 170.] *v. Steinwehr.*

Y. Rocard. L'hydrodynamique et la théorie cinétique des gaz. *C. R.* **188**, 553–554, 1929, Nr. 8. Der Autor behauptet, daß in der Nähe fester Wände die makroskopischen Gleichungen der Flüssigkeitsbewegung ihre Gültigkeit verlieren, und daß nur die Methoden der kinetischen Gastheorie die Kraftwirkungen zwischen Flüssigkeit und Wand aufklären konnten. *Tollmien.*

Fage and V. M. Falkner. An Experimental Determination of the Intensity of Friction on the Surface of an Aerofoil. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 378—410, 1930, Nr. 810. Die Stärke der Oberflächenreibung des großen symmetrischen Profils der verallgemeinerten Joukowskischen Form (39,7 Zoll Sehne, 5,98 Zoll größte Stärke) wurde aus Messungen der Geschwindigkeit sehr nahe an der Oberfläche mit dünnen Oberflächenrohren nach Stanton bestimmt. Die eine Wand dieses Rohres wird von der Oberfläche des Profils selbst gebildet. Die Rohre hatten einen Durchmesser von 0,0020, 0,0032 und 0,0044 Zoll. Der Geschwindigkeitsgradient an der Oberfläche $(\partial V / \partial y)_{y=0}$ wurde aus diesen Geschwindigkeitsmessungen, die Stärke der Oberflächenreibung (f) aus der Gleichung $f = \mu (\partial V / \partial y)_{y=0}$ bestimmt (μ = Zähigkeitskoeffizient). Es zeigt sich, daß die Oberflächenreibung ein Maximum kurz nach der Nase des Profils und ein zweites größeres Maximum knapp nach dem ersten tritt. Bei größerem Anstellwinkel (0 bis 6°) wuchsen die Maximalwerte an der vorderen Oberfläche und wanderten mehr gegen die Nase, während jene der nach hinten gerichteten Oberfläche langsam abnahmen und sich gegen das Ende des Profils verschoben. Das erste Maximum entsprach einer laminaren, das zweite einer turbulenten Strömung in der Grenzschicht. Zur Kontrolle wurde der Reibungswiderstand aus dem um den Formwiderstand verminderten Gesamtwiderstand und außerdem nach einer Gleichung ermittelt, die aus der Betrachtung des Momenten- und Druckwechsels in der Grenzschicht gefunden wurde. Die so gemittelten dreifachen Werte des Oberflächenwiderstandes stehen in guter Übereinstimmung. Bei den Versuchen war das Modell horizontal mit möglichst einem Spielraum gegen die Wände eines 7 Fuß-Windkanals montiert. Die Fließgeschwindigkeiten betrugen 60 bzw. 80 Fuß/sec. Die an den Oberflächen gemessenen Geschwindigkeiten lagen zwischen 7 und 20 Fuß/sec.

E. J. M. Howigmann.

O. Herzog. Zur kinetischen Theorie der Flüssigkeit. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 337—346, 1930, Nr. 4/5. [S. 183.] *H. Ebert.*

Benjamin Meisel. Sur la définition approchée de l'énergie cinétique relative d'un liquide remplissant un vase tournant. C. R. **188**, 984—986, 1929, Nr. 15. Umformung der im Titel angegebenen Energie, indem von der Analogie des betreffenden hydrodynamischen Problems mit einem Torsionsproblem ausgegangen und auf das letztere die Saint-Venantsche Approximation angewandt wird. *Tollmien.*

Karl Ernst Schmidt und Wilhelm Beckmann. Das Temperatur- und Geschwindigkeitsfeld vor einer Wärme abgebenden senkrechten Platte bei natürlicher Konvektion. Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 341—349, 391—406, 1930, Nr. 10 u. 11. [S. 175.] *Jakob.*

Nikolai Powalo. Un cas de résistance des fluides visqueux au mouvement d'un corps immergé. Rec. Math. Soc. de Moscou **33**, 333—355, 1926, Nr. 4. Erneute mathematische Diskussion der nach Oseen linearisierten Bewegungsgleichungen einer zähen inkompressiblen Flüssigkeit und Betrachtungen über die höheren Näherungen, die sich durch Berücksichtigung der zunächst vernachlässigten quadratischen Glieder in den Bewegungsgleichungen ergeben. *Tollmien.*

Sumpei Watanabe. Resistance of Impact on Water Surface. Part II. (Continued). Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **14**, 153—168, 1930, Nr. 268. Die vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung der in diesen Ber. **11**,

1633. 1930 referierten Arbeit und gibt die Ausdehnung der Versuche an einem Kegel mit $\Theta = 160^\circ$ Öffnungswinkel auf solche von 140 , 165 und 170° wieder. Die Versuchsergebnisse können durch folgende Formel, die Watanabe bis auf einen Proportionalitätsfaktor auch theoretisch ableitet, wiedergegeben werden:

$$R = 6,7 \cdot 10^{-6} \frac{tg^2 \frac{\Theta}{2} \cdot x^2 \cdot V^2 \cdot M}{\cos \frac{\Theta}{2} \left(M + 0,012 tg^3 \frac{\Theta}{2} x^2 \right)}.$$

Hierbei bedeutet R den maximalen Widerstand, den der Kegel während des Aufschlagens auf das Wasser erfährt, x die Tauchtiefe, V die Fallgeschwindigkeit vor dem Aufschlagen und M die Masse des Kegels. *F. Weinig.*

L. Rosenhead, with an Appendix by **M. Schwabe**. An Experimental Investigation of the Flow behind Circular Cylinders in Channels of Different Breadths. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **129**, 115—135, 1930, Nr. 809. In einer Schlepprinne von 60 cm Länge, 13 cm Tiefe und einer zwischen 3,0 und 20 cm veränderlichen Breite wurden im Kaiser Wilhelm-Institut für Strömungsforschung in Göttingen kinematographische Aufnahmen von den Wirbeln gemacht, die hinter 1 bzw. 2 cm breiten Zylindern entstehen, wenn diese mit einer Geschwindigkeit zwischen 0,5 und 11,5 cm/sec geschleppt werden. Die untere kritische Reynoldssche Zahl für die Entstehung von Wirbeln ist scharf ausgeprägt, während die obere wegen der Instabilität gegenüber dreidimensionalen Störungen schlecht definiert ist. Diese Störungen sind auch der Grund, warum bei gleichen Bedingungen oft ganz verschiedene Strömungszustände sich ausbilden. Die Wirbel bestehen ausgeprägt nur bei einer Geschwindigkeit des geschleppten Zylinders zwischen 0,5 und 7,0 cm/sec. Durch Projektion der Filme auf ein Millimeterpapier konnten die Bahnen der Wirbel verfolgt und ihre Geschwindigkeit ausgemessen werden. Daraus wurden Zusammenhänge zwischen der Reynoldsschen Zahl, dem Verhältnis von Zylinderdurchmesser zu Kanalbreite und Längs- und Querabstand der Wirbel, ihren Bahnen und ihrer Geschwindigkeit abgeleitet. *Erk.*

Joseph Pérès. Action sur un obstacle d'un fluide visqueux; démonstration simple de formules de Faxén. *C. R.* **188**, 310—312, 1929, Nr. 4. Bestimmung der Kräfte, die eine sehr zähe Strömung an einem Körper ausübt, indem ein wesentlich einfacheres Randwertproblem gelöst wird, als die Bestimmung des wirklichen Geschwindigkeitsfeldes erfordern würde. *Tollmien.*

Henri Villat. Sur un problème d'hydrodynamique. *C. R.* **188**, 597—599, 1929, Nr. 9. Bemerkungen zu einem von Riabouchinsky behandelten Problem, wobei ein Flüssigkeitsstrom zwei senkrecht zu ihm stehende einander parallele Platten trifft und zwei symmetrische Wirbel mit sich führt. *Tollmien.*

Henri Villat. Sur un problème fondamental de la théorie des tourbillons. *C. R.* **188**, 837—839, 1929, Nr. 12. Berechnung des Geschwindigkeitsfeldes bei einem zwischen festen Wänden eingeschlossenen gegebenen Wirbelfeld. *Tollmien.*

J. Delsarte. Sur un problème fondamental de la théorie des tourbillons. *C. R.* **188**, 1655—1657, 1929, Nr. 26. Erweiternde Bemerkung zur vorstehenden Note von Villat. *Tollmien.*

Séraph Péres. À propos du problème fondamental de la théorie des tourbillons. C. R. **189**, 680—682, 1929, Nr. 18. Umformung der Integralgleichung, die zur Berechnung des Geschwindigkeitsfeldes aus dem Wirbelfeld Vorhandensein von begrenzenden Wänden dient, in eine der Fredholm'schen Theorie stets zugängliche Integralgleichung. *Tollmien.*

Mazet. Sur l'écoulement permanent avec tourbillons isolés. C. R. 1, 600—602, 1930, Nr. 15. Berichtigung, ebenda S. 971, Nr. 20. Verf. behandelt die ebene symmetrische Strömung einer idealen Flüssigkeit zwischen zwei bis ins Unendliche reichenden Wänden von polygonaler Form, die nach der Flüssigkeit zu nur eine einspringende Ecke haben dürfen. Durch konforme Abbildung dieses Gebietes auf einen Parallelstreifen und geeignetes Anbringen einer entgegengesetzt drehender Wirbel gelingt es, aus der durch Überlagerung der von den Wirbeln erzeugten Geschwindigkeiten über eine parallele Transportströmung gewonnenen resultierenden Strömung eine physikalisch mögliche Form der Strömung in dem ursprünglichen Gebiet anzugeben. Die Abbildungspunkte der Wirbel sind als Unstetigkeitsstellen hiervon ausgenommen. Durchgeführt wird die Rechnung für einen parallelen Kanal von der Breite $2a$, der sich rechteckig auf $2b$ erweitert; ebenfalls kann man so die Strömung in einem Kanal der Breite $2b$ angeben, in dem sich ein rechtwinkliges, bis ins Unendliche sich erstreckendes Hindernis von der Breite $2a$ befindet. *Vogelpohl.*

Kampé de Fériet. Sur la liaison entre l'absence de pressions, négatives et le sens de la concavité des lignes de jet dans le mouvement an d'un fluide incompressible autour d'un obstacle. C. R. 188. 0—232, 1929, Nr. 3. Aufstellung einer Bedingung dafür, daß der Druck einer Strömung mit Helmholtz-Kirchhoff'schem Totwassergebiet nicht unter den Druck der ungestörten Flüssigkeit sinkt. *Tollmien.*

Enri Villat. À propos du signe des pressions dans un fluide parfait.
 Nr. 188, 49—50, 1929, Nr. 1. Diskussion der in einem früheren Referat auf-
 gestellten Bedingung. Tollmien.

italien. Mouvement rotationnel des liquides non parfaits avec régime permanent. C. R. 187, 708—710, 1928, Nr. 17. Aufstellung einer merkwürdigen Energiebedingung für den Stromfaden in einer zähen Flüssigkeit, indem der Energieverlust einmal auf Grund der hydrodynamischen Gleichungen aufgestellt und zweitens dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional gesetzt wird. *Tollmien.*

W. Ritz Weber. Die spezifischen Drehzahlen und die anderen Kenngrößen der Wasserturbinen, Kreiselpumpen, Windräder und Propeller als dimensionsfreie Kenngrößen der Ähnlichkeitsphysik. *Archiv für Bauwesen* **31**, 156–159, 207–209, 413–418, 432–436, 1930, Nr. 7, 9, 17 u. 18. Die Fortsetzungen der in diesen Ber. **11**, 979, 1930 referierten Arbeit geben die Berechnung der Kenngrößen für Tragflächen, Drosselklappen in Rohrleitungen, Axial- und radiale Pumpen, Windräder, Propeller und Wasserturbinen (vgl. auch diese Ber. **11**, 1831, 1930). *F. Weinig.*

ns **Kroepelin**. Über die Strömung von Kolloiden, die Zähigkeits-
omalien zeigen. ZS.f. phys. Chem. (A) **151**, 138, 1930, Nr. 1/2. Berichtigung.
l. diese Ber. **11**, 2191, 1930. Scheel.

M. P. Venkatarama Iyer. The Temperature Variation of the Viscosity of Liquids and its Theoretical Significance. Indian Journ. of Phys. **5**, 371—383, 1930, Nr. 3. Die von C. V. Raman auf Grund theoretischer Überlegungen aufgestellte Gleichung $\eta = A \cdot e^{B/T}$ für die Abhängigkeit der Zähigkeit von der Temperatur wird an 87 verschiedenen Flüssigkeiten geprüft. Die Übereinstimmung zwischen den berechneten und beobachteten Werten ist sehr gut, ausgenommen einige Flüssigkeiten (z. B. Wasser). Die physikalische Bedeutung der beiden Konstanten A und B wird diskutiert. A ist vergleichbar mit der Zähigkeit des Stoffes im dampfförmigen Zustand. B ist in vielen Fällen von derselben Größenordnung wie W/R , worin W die molekulare latente Bindungswärme des Stoffes und R die Gaskonstante ist. Zwischen den Konstanten A und B und der chemischen Konstitution, sowie der Polarität der untersuchten Stoffe bestehen bemerkenswerte Zusammenhänge. *Erk.*

N. A. Pusehin und T. Pinter. Die Viskosität der Mischungen von Äthylacetat mit Piperidin. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 135—137, 1930, Nr. 1/2. Durch die Untersuchung des spezifischen Gewichts und der Viskosität des binären Systems Äthylacetat - Piperidin wird gezeigt, daß bei der Mischung der beiden Stoffe in allen Verhältnissen eine geringe Volumenvergrößerung stattfindet und daß dabei wahrscheinlich eine Dissoziation des Piperidinmoleküls eintritt. *Erk.*

G. Gehlhoff und M. Thomas. Einfluß der Wärmevergangenheit auf die Viskosität von Glas. Glastechn. Ber. **8**, 77—82, 1930, Nr. 2. Es werden Gläser erschmolzen und lange Zeit bei hohen Temperaturen im Hafen stehengelassen, außerdem werden Gläser mehrfach ungefrüht. Alle Gläser werden dann auf ihre Viskosität im Bereich von 10^3 bis 10^5 CGS entsprechend den Temperaturen von 900 bis 1200° C mit dem Rührviskosimeter untersucht. Die von anderen Beobachtern als durch die Wärmevergangenheit bedingt angesprochenen Unterschiede in den Viskositäten können von den Verff. durch die Änderung der chemischen Zusammensetzung infolge von Hafenauflösungen und Ausscheidungen erklärt werden. Bei konstanter Zusammensetzung ergibt sich immer die gleiche Viskositätskurve, ganz gleichgültig, ob das Glas noch nicht oder ein- bis zweimal erkaltet und wieder geschmolzen ist. *J. Völker.*

Paul R. Heyl. Absorption of Sound at Oblique Incidence. Nature **126**, 350—351, 1930, Nr. 3175. Die von E. T. Paris [Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 407, 1927] und J. Larmor [Proc. Cambridge Phil. Soc. (2) **27**, 231, 1930] aufgestellte Theorie über die Abhängigkeit der Schallabsorption vom Einfallswinkel führen zu entgegengesetzten Schlußfolgerungen: Larmor findet, daß bei streifender Inzidenz die Absorption unendlich wird, nach Paris wird sie Null. Es erscheint wünschenswert, daß dieser Widerspruch geklärt wird. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß die Annahme einer Potentialströmung bei Absorption und bei Reflexion nicht gerechtfertigt ist; turbulente Strömungseffekte dürften nicht nur in den kapillaren Kanälen der absorbierenden Materialien, sondern auch in der unmittelbar an das Material angrenzenden Luftschicht vorherrschen. Es wird auf ein ähnliches Phänomen der Aerodynamik — die Prandtl'sche Grenzschicht — hingewiesen. *F. Trendelenburg.*

J. T. Tykociner, Louis V. King. Microphotometric Analysis of Movietone Sound Records. Nature **126**, 504, 1930, Nr. 3179. Der erstgenannte Verf. weist darauf hin, daß das von L. V. King (Nature 1930; S. 39) beschriebene

Verfahren zur mikrophotometrischen Klanganalyse von Klangfilmstreifen, die nach dem Intensitätsverfahren aufgezeichnet wurden, bereits von ihm in den „Trans. of the Soc. of Motion Picture Eng. Nr. 16, 1923“ veröffentlicht worden ist.
F. Trendelenburg.

Hans Neumann. Über einen Blatthaller von sehr hoher Schalleistung. Siemens-ZS. 10, 562—566, 1930, Nr. 10. [S. 228.]
Trendelenburg.

M. Vollmar. Beitrag zur Berechnung von Drehschwingungen und Dämpfern. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 382—391, 1930, Nr. 11. „Es wird ein einfaches und übersichtliches Verfahren zur Bestimmung der erzwungenen Schwingungen von Mehrzylinderkurbelwellen entwickelt. Die erregenden Momente gleicher Ordnung, aber verschiedener Phase an den einzelnen Kurbeln und die Eigendämpfung werden in einem einzigen Rechnungsgang berücksichtigt. Das Verfahren wird auf die Untersuchung zusätzlich angebrachter Dämpfer ausgedehnt. Die günstigsten Verhältnisse lassen sich übersichtlich ermitteln. Darauf wird eine verkürzte, praktisch noch hinreichend genaue Überschlagsrechnung durchgeführt und mit Versuchsergebnissen verglichen.“
Max Jakob.

W. Stockmann. Über Kopplungsschwingungen. Mechanisches Modell und physikalische Theorie. Phys. ZS. 31, 939—943, 1930, Nr. 21. Ein System, bestehend aus einer beweglichen Masse und zwei beiderseits gespannten Federn, wird durch Einfügung einer zweiten Masse und einer dritten Feder zu einem System erweitert, das Kopplungsschwingungen ausführen kann. In dem Falle völliger Symmetrie fällt die eine Kopplungsfrequenz mit der Eigenfrequenz der ungekoppelt gedachten Massen zusammen. Diese Schwingung wird als Gleichtaktschwingung bezeichnet, da beide Massen in Periode, Amplitude und Phase völlig gleich schwingen. Analog wird die andere Kopplungsschwingung als Gegen taktschwingung bezeichnet. Hierbei wird die Kopplungsfeder in der Mitte durch den Schwerpunkt der Massen geteilt und bleibt völlig in Ruhe, wirkt also gleichsam wie ein ruhender Stützpunkt. Diese Betrachtungen werden auf den allgemeinen Fall erweitert. Es gibt immer einen inneren und einen äußeren Teilpunkt der Kopplungsfeder, so daß jedesmal einer ihrer Teile an je einer Masse mit den Einzel federn zusammenwirkt. Aus den beiden hieraus zu bestimmenden Frequenzen der Massen, die notwendigerweise einander gleich zu setzen sind, und aus der Teilungsgleichung gewinnt man in elementarer Rechnung die bekannte Gleichung, deren Wurzeln die Frequenzwerte ergeben. Eine ähnlich elementare Lösung des Problems erhält man, wenn man von den Kräften und den Verschiebungen der Massen ausgeht. An einigen Versuchsbeispielen und Aufnahmen werden die Betrachtungen erläutert.
Johannes Kluge.

P. Ludwik. Schwingungsfestigkeit und Gleitwiderstand. ZS.f. Metallkde. 22, 374—378, 1930, Nr. 11. Auf Grund zahlreichen eigenen und anderen Materials werden die Beziehungen zwischen Schwingungsfestigkeit zur Dehngrenze, Zugfestigkeit, Reißfestigkeit und Härte erörtert. Ferner wird berichtet über die Beeinflussung der Schwingungsfestigkeit durch Rundkerbe und Bund, durch Korrosion und andere Oberflächenveränderungen. Für polierte Stäbe ergibt sich bei allen Proben ein Verhältnis der Verdrehungsschwingungsfestigkeit zur Biegeschwingungsfestigkeit von $0,575 \pm 6\%$, also das gleiche Verhältnis wie das der Fließgrenze bei Verdrehung und Zug bei ruhender Belastung. Eine Ausnahme macht Gußeisen wegen seiner inneren Korrosion (Graphiteinschlüsse). Demnach scheint die Schwingungsfestigkeit mehr vom Gleitwiderstand als von der Normal-

spannung abzuhängen. Bei gleichartiger Kerbung ist das Verhältnis der Kerbempfindlichkeiten für beide Beanspruchungen wie oben ebenfalls 0,575.

Johannes Kluge.

R. O. Street. Surface Oscillations of Water in a Rotating Cylindrical Vessel. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 446–452, 1930, Nr. 4. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Oberflächenschwingungen, die in einem rotierenden Gefäß bei kleinen Störungen der gleichförmigen Geschwindigkeit entstehen. Aus den Differentialgleichungen wird zunächst abgeleitet, daß die Frequenz der entstehenden Schwingung von der Höhe des Flüssigkeitsspiegels abhängt. Es wird dann die Randwertaufgabe für kreisförmige und nur wenig davon abweichende Querschnittsform des Gefäßes gelöst und die zugehörigen Frequenzen berechnet.

Johannes Kluge.

Carl Töpfer. Rechnung und Messung an Windkraftmaschinen. Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 362–372, 1930, Nr. 10. Der Verf. stellt zunächst die Betriebsgleichungen einer im freien Strome arbeitenden Turbine auf und führt am Beispiel einer zweiflügeligen Windmühle die Leistungsberechnung für verschiedene Betriebszustände durch. Die Verluste, die durch die endliche Flügelzahl und durch die Zähigkeit der Luft entstehen, werden näherungsweise berechnet und die Rechnungsergebnisse mit an einer gleichen Windmühle im Windkanal gemessenen Leistungswerten verglichen. Am Schluß der Arbeit weist der Verf. auf die Unterschiede zwischen den für schwach belastete Propeller und den für im allgemeinen spezifisch hoch belastete Windturbinen ausgearbeiteten Theorien hin und bespricht die einschlägige Literatur.

F. Weinig.

A. Wallichs und H. Opitz. Die Prüfung der Zerspanbarkeit von Automatenstahl. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 251–260, 1930, Nr. 5. Untersucht wurden elf gezogene Automatenstähle verschiedener Erschmelzung, Analyse und Wärmebehandlung auf ihre Zerspanbarkeit und Oberflächengüte, wozu sie auf einer automatischen Fasson Drehbank mit leichtem Schnitt bei Kühlung durch Mineralöl bearbeitet wurden. Die Versuche wurden im allgemeinen bis zu Standzeiten T (reine Schnittzeiten) von 4 Stunden durchgeführt. Entscheidend für die Schneidhaltigkeit der Werkzeuge ist hier das Auflösen der Maßhaltigkeit der Werkstücke, die nicht allmählich, sondern plötzlich durch das Abschmelzen der Meißelspitze eintritt. Die Standzeit war unabhängig von Anzahl und Dauer der Unterbrechungen des Schneidvorganges. Die $T-v$ - und die $M-v$ -Kurven (M die Spanmenge bis zur Abstumpfung des Werkzeugs) verliefen für Schnittgeschwindigkeiten v von 40 bis 125 m/min stetig und für die einzelnen Werkstoffe verschieden. Der Spanquerschnitt Q war von geringem Einfluß auf M . Zum Teil überschneiden sich die $T-v$ -Kurven, und zwar liegen die Überschneidungspunkte bei zwei Werkstoffen für verschiedene Q bei dem gleichen v . Die Beurteilung eines Werkstoffs durch Prüfung der Schnittleistung bei nur einem v gibt ein völlig falsches Bild. Als günstig für die Schnittleistung erwies sich hoher S-Gehalt. Bei verschiedenen Werkstoffen und Q waren die Spanformen sehr verschieden: sie hingen ferner von v ab, dagegen nicht von der Kühlung. Ungünstig auf die Oberflächenbeschaffenheit der Werkstücke wirkte das Auftreten des „Reißspanes“. Jene wird auch, ebenso wie die Maßhaltigkeit, durch die Aufbauschneide beeinflusst, die sich sowohl bei C- wie bei Schnellstählen rasch bildet und haften bleibt, gelegentlich abgelöst und durch eine neue ersetzt wird. Die Oberflächengüte hängt ferner stark von der Form des Werkzeugs ab; sie wird bei größerem v besser, da dann nur noch der Fließspan auftritt. Die Korngröße des Gefüges war auf Schnittleistung und Oberflächenbeschaffenheit ohne Einfluß. Die für das Drehen

gefundenen Ergebnisse gelten auch für das Gewindeschneiden. Beziehungen zwischen Zerspanbarkeit und Festigkeit, chemischer Zusammensetzung sowie Gefügeaufbau des kaltgezogenen Werkstoffs ergaben sich nicht. In bezug auf Zerspanbarkeit und Oberflächenbeschaffenheit ordneten sich die untersuchten Werkstoffe in verschiedener Reihenfolge. Jene beiden lassen sich nicht durch Prüfung der technologischen Eigenschaften, sondern nur durch Prüfung der Spanbildung beurteilen.

Berndt.

Otto Nieberding. Abnutzung von Metallen unter besonderer Berücksichtigung der Meßflächen von Lehren. Dissertation Techn. Hochschule Braunschweig 1930, 25 S.; auch Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten Bd. 5. Berlin, VDI-Verlag, 1930. Die Versuche wurden mit trockener, gleitender Reibung (ohne Schleifmittel) durchgeführt. Die kugelförmige Endfläche des Prüflings wurde gegen eine sich drehende Scheibe aus Elektrostahl gedrückt und auf dieser radial mit 0,5 mm Umdrehung bewegt, so daß sich ein Schleifweg von etwa 125 m ergab. Gemessen wurde der Durchmesser der entstandenen Kreisfläche und daraus das abgeschliffene Volumen berechnet. Die dabei auftretende Erwärmung überstieg nicht 0,2°. Die Abnutzung wuchs etwa linear mit dem Anpreßdruck und mit der Länge des Reibungsweges. Zur Härte ergab sich keine eindeutige Beziehung; die Abnutzung blieb bis zu Anlaßtemperaturen von 500° nahezu konstant und verlief weiterhin umgekehrt wie die Skleroskop- und die Rockwellhärte. Die kleinste Abnutzung ergab sich für Werkzeugstahl bei osmonditischem Gefüge. Die Abnutzung wuchs ferner mit abnehmender Güte der Politur, was auf die beim Schleifen (infolge der Erwärmung) entstehende weiche Schicht von etwa 0,03 mm Dicke zurückzuführen ist, die bei sorgfältiger Politur entfernt wird. Die Untersuchung mit zwei verschiedenen Reibscheiben ergab, daß die Abnutzung auf Gußeisen durchweg stärker ist als auf Stahl. Die Reihenfolge war auf den beiden Scheiben für Proben aus verschiedenen Werkstoffen sehr verschieden. Am besten bewährte sich in beiden Fällen Widia, gut waren auch Verchromen und Nitrieren, am schlechtesten stets austenitischer Mn-Stahl. Für die Praxis wird sich am besten Verchromen eignen, wo der Abnutzungs Widerstand etwa dreimal größer ist als bei gehärtetem Werkzeugstahl. Das noch bessere Widia, dessen Abnutzungs Widerstand etwa 30- bis 40mal größer ist, kann nur in der Form aufgeschweißter Plättchen verwendet werden.

Berndt.

J. H. Van der Tuuk. Röntgenstrahlen in dienst der laschtechnik. S.-A. Electrotechniek 1930, Nr. 16, 3 S. Anwendung einer bis 180 kV betriebssicheren, Hochspannungs- und strahlensicheren Apparatur zur Durchleuchtung von Schweißungen. Mit dem zu untersuchenden Stück wird ein Vergleichsstück aus demselben Material aufgenommen, das Nuten verschiedener Dicke enthält. Aus dem Röntgenbild kann die Qualität der Schweißung einwandfrei beurteilt werden.

Dehlinger.

Frank Adecock and Donald Turner. Impervious tubes of pure alumina. Journ. scient. instr. 7, 327, 1930, Nr. 10. Dünne Röhren aus reinem Aluminium lassen sich für Gase von Raumtemperatur praktisch undurchlässig machen, wenn sie bei Anwendung eines besonderen Verfahrens in einer Sauerstoff-Wasserstoffflamme außen glasiert werden.

W. Keil.

J. E. Shaw and E. W. L. Leavey. Friction of Dry Solids in vacuo. Phil. Mag. (7) 10, 809—822, 1930, Nr. 66. Die trockene Reibung fester Körper wird

im Vakuum untersucht. Die Versuchsstoffe sind Aluminium, Silber, Kupfer, Nickel, Eisen und Natriumglas, die in jeder Zusammenstellung kombiniert werden. Das Vakuumrohr wird mehrmals auf 350° erhitzt und ausgepumpt, dann wieder abgekühlt. Die Reibung steigt dabei, bis sie einen im Versuchsbereich im allgemeinen von der Temperatur unabhängigen Wert erreicht. In einigen Fällen ist aber ein positiver oder negativer Temperaturkoeffizient deutlich nachweisbar. Der Reibungskoeffizient ist, namentlich bei geringem Anpreßdruck, wesentlich höher als bei Versuchen in Luft. Die Ursache suchen die Verff. darin, daß infolge der Wärmebehandlung einerseits die Oberfläche der Versuchskörper weicher geworden ist, andererseits die Affinität der Stoffe zueinander nach Entfernung der Gashaut gewachsen ist. Die Arbeit beweist wieder, daß der Reibungskoeffizient von der Vorbehandlung und den Versuchsbedingungen abhängig ist. *Erk.*

Ernst W. Steinitz. Neuere Verfahren zur Herstellung von Sonder-schmiermitteln. Chem.-Ztg. **54**, 837—839, 1930, Nr. 87. Im ersten Teil der Arbeit werden die verschiedenen Verfahren zur Fettung von Mineralölen aufgezählt: Das sogenannte Blasen von Ölen und die Behandlung durch elektrische Glimmentladungen, die nicht nur eine Schmierfähigkeitserhöhung hervorrufen, sondern auch meist zu einer Verdickung der Öle bei flachem Verlauf der Viskositätskurve führen. Ferner wird auf das bekannte Verfahren von Southcomb und Wells hingewiesen. Nach Karl Daimler verwendet man heute auch als Mischsubstanz für Mischöle synthetische Kohlenwasserstoffverbindungen, die nach dem Schema $X \cdot C_6H_5 \cdot Y$ aufgebaut sind. Hier bedeuten Y einen aromatischen Kern und X einen aromatischen oder aliphatischen Rest. Im zweiten Teil wird über die Herstellung von Emulsionsschmiermitteln für Dampfzylinderschmierung berichtet, wobei man heute schon gute Emulsionen auch ohne Kalk herstellen kann. Schließlich wird im dritten Teil darauf hingewiesen, daß man überall da, wo man eine starke Oxydation normaler Schmieröle befürchten muß, zweckmäßig mit einer hochkonzentrierten Lösung von Calciumphosphat schmieren kann.

Johannes Kluge.

Helmuth Schmidt-Reps. Funktechnik und Luftverkehr. Telefunken-Ztg. **11**, 48—50, 1930, Nr. 55.

H. Ebert.

3. Wärme

Jean Becquerel et W. J. de Haas. Sur le pouvoir rotatoire paramagnétique des cristaux de xénotime aux très basses températures, et sur la saturation paramagnétique. C. R. **191**, 782—784, 1930, Nr. 18. [S. 235.]

Kauffmann.

H. B. Henrickson. Thermometric lag of aircraft thermometers, thermographs and barographs. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 695—709, 1930, Nr. 3 (RP. 222). Wird ein Thermometer, das die Temperatur T zeigt, zur Zeit $t = 0$ in einen Raum von der Temperatur T_0 gebracht, so gilt für die Angleichung der beiden Temperaturen T und T_0 die Gleichung

$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{\lambda} (T_0 - T).$$

λ kann als Eigenzeit oder als Trägheit bezeichnet werden. Nun kann T_0 selbst eine Funktion der Zeit oder aber eine Konstante sein. Unter der letzteren Annahme sind verschiedene Formen von Thermometergefäßen und verschiedene Thermometertypen (im ganzen 22 Stück) untersucht und für sie das λ bestimmt. So ist

z. B. für einen Thermographen: Flüssigkeit in Metallröhre $\lambda = 72$ sec. für einen Thermographen mit flachem Bi-Metallindikator $\lambda = 15$ sec und für ein Widerstandsthermometer mit besonders wellig aufgezogenem Draht $\lambda = 3$ sec; die Luft war bewegt (17 engl. Meilen in der Stunde). In gleicher Weise wurde die Temperaturträgheit von Barographen bestimmt: bei ihnen liegt λ für bewegte Luft (10 engl. Meilen in der Stunde) zwischen 14 und 5 Minuten. Am ungeeignetsten schienen die Instrumente im Holzkasten.

H. Ebert.

W. L. Watton. A new type of Dewar flask, for use as a calorimeter. Proc. Phys. Soc. London **42**, 226–238, 1930, Nr. 3 (Nr. 233). Es handelt sich um kalorimetrische Messungen bei Zimmertemperatur, bei denen Stromwärme als zugeführte Wärme dient. Verf. baute hierzu ein Vakuummantelgefäß, dessen äußerer Mantel aus Glas, dessen innerer Mantel dagegen aus Kupfer besteht; beide sind am oberen Ende zusammengekittet. Das Gefäß liegt dauernd an der Pumpvorrichtung. Prüfungen durch Bestimmung des Wasserwertes des Kalorimeters ergaben für denselben eine Meßgenauigkeit von etwa 1%, wobei eine kräftige Rührung des Wassers erforderlich war.

Meissner.

A. W. Stevenson. Use of a thermic flasher in a relay circuit. Journ. scient. instr. **7**, 293–294, 1930, Nr. 9. Wenn ein Relais durch sehr langsame Änderungen von Temperatur, Druck oder ähnliche Größen betätigt werden soll, so treten Unannehmlichkeiten durch Lichtbogenbildung und ähnliches auf. Bei der Langsamkeit der Vorgänge genügt es, wenn die Kontakte etwa alle 30 sec eingeschaltet werden, um die Änderung zu „fühlen“. Wesentlich vereinfacht der Verf. die Schaltung durch Benutzung eines „flasher G. E. C. No. S 1422“ an Stelle eines motorbetriebenen Kontaktes. (Dieser flasher ist nach Erkundigungen des Ref. eine Dose mit einem Kontakt, der auf einer Seite aus einem Bimetallstreifen besteht; er schließt in kaltem Zustand und öffnet dann durch die Stromwärme erhitzt. Bestimmung: periodische Einschaltung von Lichtreklamen.)

Justi.

G. Ribaud. Sur la relation courant-température dans les filaments pyrométriques de tungstène. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 176–184, 1930, Nr. 5. Der Verf. untersucht die für die Verwendung von Glühfadenpyrometern wichtige Frage, wie sich die Neigung der Temperatur-Stromkurve an einem gegebenen Punkt dieser Kurve ändert. Eine 1921 von Forsythe erschienene Arbeit hatte sich darauf beschränkt, einige für verschiedene Glühfäden experimentell gefundene Werte zu bringen, während die vorliegende Arbeit die Frage vom theoretischen Standpunkt aus behandelt. Der Verf. kommt zum Schluß, daß alle Glühfäden aus Wolfram im Vakuum, die so lang sind, daß sie in der Mitte eine Zone konstanter Temperatur zulassen, unabhängig von ihrer Form und ihren Dimensionen bei gegebener Temperatur den gleichen Wert für $1/J \cdot dJ/dT$ ergeben. Auch für den Fall, daß der Glühfaden durch ein absorbierendes System hindurch beobachtet wird, und auch für kurze Glühfäden werden die Rechnungen durchgeführt. Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Theorie sowohl qualitativ als auch quantitativ den Verlauf der Strom-Temperaturkurven richtig widerzugeben vermag und in sehr guter Übereinstimmung mit direkten Messungen steht. Auch für Glühfäden von gasgefüllten Lampen lassen sich, wenigstens qualitativ, analoge Folgerungen aus der Theorie ziehen.

Jubitz.

Clayton H. Sharp. An apparatus to measure color temperature of incandescent lamp filaments. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 62–70, 1930, Nr. 2. [S. 253.]

Jubitz.

W. H. Barnes and O. Maass. Specific heats and latent heat of fusion of ice. *Canadian Journ. of Res.* **3**, 205–213, 1930, Nr. 3. Mit einem bereits beschriebenen adiabatischen Kalorimeter (*Canadian Journ. of Res.* **3**, 70–79, 1930) bestimmten Verff. mittlere spezifische Wärmen von Eis zwischen dem Schmelzpunkt und der Temperatur der festen Kohlensäure sowie die Schmelzwärme. Als Endtemperatur des Kalorimeters wurde 25° C gewählt. Die Temperaturmessung wurde mit einem Platinwiderstandsthermometer vorgenommen. Verff. legten Wert auf äußerste Genauigkeit bei den Messungen und beim Anbringen der Korrekturen. Die spezifischen Wärmen, bei denen eine Fehlergrenze von 0,05 % angegeben wird, ließen sich durch folgende Formel wiedergeben: $c_p = -0,50107 - 0,0063032 T - 0,000009828 T^2$, wobei T die absolute Temperatur bedeutet und 0° C = 273,1 angenommen wird. Für die Schmelzwärme ergibt sich 79,40 cal/g mit Hilfe des von Barnes bestimmten Wertes für die mittlere spezifische Wärme von Wasser zwischen 0 und 25° C, der 1,0020 beträgt.

Ruhemann.

H. Eyring und M. Polanyi. Zur Berechnung der Aktivierungswärme. *Naturwissensch.* **18**, 914–915, 1930, Nr. 44. Bei einer Reaktion der Form $Y + XZ \rightarrow YX + Z$ konnte London Lage und Höhe des die Aktivierungsenergie bedingenden Energiewalles berechnen, indem er die Coulombschen Glieder und die Wechselwirkung der beiden äußeren Atome vernachlässigte und indem er den Kernabstand des Moleküls so lange konstant und gleich dem normalen Atomabstand setzte, bis das angreifende Atom die Energieschwelle überwindet. Er fand für die Aktivierungsenergie $0,13 \beta_0$, wo β_0 die Valenzenergie des normalen Moleküls bedeutet. Die von Farkas bestimmte Aktivierungswärme der Umwandlung von Para- in Orthowasserstoff ergab 4 bis 8 kcal, was mit dem Londonschen Wert schlecht übereinstimmt. Verff. haben daher für eine Reaktion der letztgenannten Art eine Neuberechnung der Aktivierungswärme vorgenommen, bei der sie die angegebenen Vernachlässigungen vermieden. Bedeutet a die Entfernung von X und Z , b die von Y und Z und c die von X und Y , so ergab sich für jedes a ein Extremum für $b - c$, das sich als Maximum erwies. Dieses Maximum bildet längs der Linie $b - c$ einen Sattel, so daß der niedrigste Sattelpunkt dem Übergangszustand entspricht. Für den Abstand benachbarter Atome an diesem Punkt finden Verff. für Wasserstoff 0,95 Å, gegen 0,76 des normalen Kernabstandes. Für die Aktivierungswärme ergibt sich bei Vernachlässigung der Coulombschen Glieder $0,25 \beta_0$. Werden diese Glieder mitberücksichtigt, so wird die Aktivierungswärme kleiner als 10 kcal.

Ruhemann.

H. Eyring. Verwendung optischer Daten zur Berechnung der Aktivierungswärme. *Naturwissensch.* **18**, 915, 1930, Nr. 44. Die in der vorangehenden Arbeit (vgl. voriges Referat) durchgeführten Rechnungen waren für den Fall des Wasserstoffs möglich, weil die verschiedenen auftretenden Energieausdrücke jedenfalls näherungsweise bekannt waren. Für andere Reaktionen ist dies nicht der Fall. Da nun die Coulombschen Glieder beim Wasserstoff nur etwa 10 % der Gesamtenergie ausmachen und dieses Verhalten vielleicht auch bei anderen Körpern vorliegt, so kann man eventuell die Aktivierungswärme auf Grund optischer Daten bestimmen, welche die Gesamtenergie zweiatomiger Moleküle als Funktion des Kernabstandes zu berechnen gestatten.

Ruhemann.

L. Covell Copeland. The heat of formation of molecular oxygen. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1221–1231, 1930, Nr. 7. Mit einer elektrodenlosen Entladung wurde elektrolytisch entwickelter Sauerstoff teilweise dissoziiert und an dem mit

Palladiumrohr bedeckten Boden eines aus dünnem Platinblech hergestellten Vakuumkalorimeters rekombiniert. Zwischen Entladungsraum und Kalorimeter war eine Anzahl von fein durchlochtem Glasfiltern im Sauerstoffstrom eingeschaltet. Durch eine Druckbestimmung mit bzw. ohne Entladung konnte so mit Hilfe der Knudsenschen Formel der Dissoziationsgrad bestimmt werden. Die Rekombinationswärme wurde durch die im stationären Zustand abgelesene Temperaturerhöhung eines ins Kalorimeter eingelassenen Beckmannthermometers gemessen, wobei das Kalorimeter mit einer bekannten elektrischen Heizung geeicht wurde. An der Apparatur sind noch folgende Einzelheiten hervorzuheben. Der Vakuummantel befand sich in einem mit Thermoregulator versehenen Wasserthermostaten. Das kugelförmige Entladungsgefäß wurde dauernd mit fließendem Wasser gekühlt. Die zur Dissoziation verwendete Hochfrequenzspule bestand aus Kupferrohr, das zur Kühlung mit Wasser durchspült wurde. Um den Sauerstoffstrom konstant zu halten, war in der Leitung ein mit Relais versehenes Manometer eingebaut, das den Gleichstrom im Sauerstoffgenerator automatisch regulierte. Die Knudsensche Formel für den Dissoziationsgrad setzt voraus, daß die zur Drosselung verwendeten Düsen klein sind gegen die freie Weglänge des Gases. Im vorliegenden Falle war ein Durchmesser von etwa 0,1 mm erforderlich. Verf. beschreibt das Verfahren, mit dem er in dünnen Glasschichten diese feinen Durchbohrungen bewerkstelligte. Als charakteristische Eigenschaften des atomaren Sauerstoffs wird das helle Glühen von katalytischen Substanzen beschrieben, wobei sich als beste Katalysatoren Pd, Pt und Ni erwiesen, während Cu und W unwirksam sind. Für die kalorimetrischen Versuche zeigte sich Palladiumrohr als das einzige geeignete Material. Die Anwesenheit von Feuchtigkeit im Entladungsrohr erwies sich für die Dissoziation als unbedingt erforderlich, wobei die elektrodenlose Entladung wegen der dadurch ermöglichten Abwesenheit von Metall in der Röhre einen viel größeren Dissoziationsgrad ergab als eine früher versuchte Anordnung mit Aluminiumelektroden. Als Bildungswärme des Sauerstoffs wird 131000 ± 6000 cal Mol angegeben als Mittelwert von neun Versuchen bei den relativ hohen Drucken von durchschnittlich 0,4 mm Hg. Die Versuche bei niedrigeren Drucken ergaben durchweg höhere und schwankende Werte für die Bildungswärme, eine Tatsache, die Verf. dem Vorhandensein von metastabilen Atomen zuschreibt, deren Lebensdauer bei niedrigen Drucken größer sein müßte als bei höheren.

Ruhemann.

L. J. P. Keffler. Calorimetric researches on geometrical isomerism. Part I. Preliminary Studies on Oleic and Elaidic Acids and Esters from a Comparison of their Heats of Combustion. Journ. phys. chem. **34**, 1319–1325, 1930, Nr. 6. Die Verbrennungswärmen von Elaidinsäure und Ölsäure und ihrer Methyl ester werden experimentell bestimmt. Es ergeben sich folgende Mittelwerte: für Elaidinsäure 9343 cal/g, Methyl elaidat 9583 cal/g, Methyl oleat 9581 cal/g. Diese Werte zeigen keine wesentlichen Änderungen mit dem Alter der Substanzen. Bei Ölsäure dagegen ändert sich der Energieinhalt mit der Zeit, was auf molekulare Umlagerungen hindeutet. So wurde für die Verbrennungswärme von Ölsäure der Wert 9542 cal/g 2 Tage nach der ersten Destillation beobachtet und 9437 cal/g 41 Tage später. Die aus dem Studium anderer Eigenschaften hergeleitete Vermutung, daß Ölsäure als cis-Form und Elaidinsäure als trans-Form derselben Substanz aufzufassen ist, wird durch den höheren Wert in der Verbrennungswärme von Ölsäure gegenüber Elaidinsäure bestätigt gefunden.

Moser.

G. Tammann und H. Thiele. Über Verbrennungsgeschwindigkeiten von Gasmischungen. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 65–89, 1930, Nr. 1. Die Ver-

brennungsgeschwindigkeit wurde nach der von Michelson (Wiedemanns Ann. **37**, 1, 1889) verbesserten Methode von Bunsen aus der Fläche des inneren Kegelmantels der an der Mündung eines vom Gasgemisch durchströmten Rohres brennenden Flamme bestimmt. Zur Ausmessung der Fläche dienten photographische Aufnahmen der Flamme auf einer Agfa-Diapositivplatte, auf der auch ein an Stelle der Flamme gebrachtes Stück Koordinatenpapier aufgenommen wurde. Zur genauen Bestimmung des Einflusses der Vorwärmung bei CO- und Leuchtgas-Luftgemischen strömte das Gemisch nach Vereinigung der Bestandteile in einem T-Stück durch ein 55 cm langes, 0,6 cm weites, in einen Widerstandsofen eingepacktes, unten mit Silberstückchen angefülltes Silberrohr, das nur 1 mm aus dem Ofen herausragte und in das unterhalb der Brenneröffnung ein Thermoelement eingeführt war. Für CO-Luftmischungen konnte die Verbrennungsgeschwindigkeit v in cm/sec durch die Formel $v = b \cdot aT^{3/4}$ als Funktion der absoluten Vorwärmtemperatur T sehr gut bis 600° C dargestellt werden, wobei $a = 1,0229$ für alle Zusammensetzungen des Gemisches konstant war und b mit der Zusammensetzung sich änderte (bei 51,7 Vol.-% CO war $b = 7,97$, bei 75 % CO $b = 4,46$). Für alle konstanten Werte von T hat v als Funktion der Zusammensetzung ein bei 51,7 % liegendes Maximum. Bei Leuchtgas-Luftgemischen nimmt v ebenfalls mit T zu, aber nicht für alle Mischungen in gleicher Weise wie bei CO-Luftmischungen, indem v für die Mischung mit dem geringsten Gasgehalt von 14,8 % Gas oberhalb 300° C viel stärker zunimmt als für Mischungen von 27,2 und 32,5 %. Auch verschiebt sich die Lage des Maximums, wenn T von 18 bis 500° C ansteigt, erheblich nach dem kleineren Gasgehalt zu (von 24 % bei 18° C zu 15 % bei 500° C). Mit Hilfe dieser Ergebnisse wurde die Erscheinung der flammenlosen Oberflächenverbrennung (R. Schnabel, Stahl u. Eisen 1911, S. 1272; 1912, S. 1095; 1913, S. 593 u. 929) gedeutet und die Kokersparnis im Hochofen durch Einblasen von vorerhitztem Wind erklärt. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird auf Grund eingehender Versuche eine Bestimmung von v aus der Strömungsgeschwindigkeit c durch die Brenneröffnung dargelegt, indem v mit wachsendem c abnimmt und sich einem Grenzwert nähert, wenn c bis zum Abblasen der Flamme vom Brenner gesteigert wird. Erfolgt die Ausströmung unter dem Druck p , so ist $c \cdot p \sqrt[3]{}$ eine Konstante, aus deren Wert man ebenfalls v aus der einfachen Messung von c und p bestimmen kann. Diese vereinfachte Methode wurde zur Bestimmung der Verbrennungsgeschwindigkeit von H_2S in Abhängigkeit von der Vorwärmung und der Verbrennungsgeschwindigkeit von brennbaren Dämpfen bei zahlreichen Verbindungen homologer Reihen angewandt. Hierbei werden verschiedene Gesetzmäßigkeiten nachgewiesen.

Bollé.

E. Lange und J. Monheim. Verdünnungswärmen bzw. Lösungswärmen von KNO_3 , KCl , RbF und $CaSO_4$ in großer Verdünnung. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 349 -369, 1930, Nr. 5/6. Mit dem früher beschriebenen adiabatischen Differentialkalorimeter [ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 51, 1930] wurden Verdünnungswärmen der angegebenen Salze bei großer Verdünnung gemessen. Ferner wurden für KNO_3 , KCl und $CaSO_4$ Lösungswärmen bestimmt. Mit den so erhaltenen Anschlußwerten konnten in Zusammenhang mit den obigen Messungen die differentialen und integralen Lösungswärmen als Funktion der Konzentration berechnet werden. In einer Reihe von Tabellen und Figuren wurden diese mit den integralen und differentialen Verdünnungswärmen dargestellt. Die Ergebnisse gestatten auch einige weitere thermochemische Daten zu berechnen. Die Messungen am RbF wurden wegen der zu erwartenden Ausnahmestellung der Substanz als Verbindung mit großem Kation und kleinem Anion ausgeführt.

In der Tat zeigte die V_m -Kurve des RbF eine sehr geringe Abbiegung von der ursprünglichen Neigung, die an sich den kleinsten bei ein-einwertigen Salzen gemessenen Wert besitzt.

Ruhemann.

Torahiko Terada. Preliminary experiments on the modes of propagation of surface combustion. Proc. Imp. Acad. Tokyo **6**, 232–235, 1930, Nr. 6. Verf. untersucht die Ausbreitung der Verbrennung in der Ebene von der Zündungsstelle aus bei dünnen brennbaren Schichten, die eine ebene Platte bedecken, z. B. bei Lösch- oder Asbestpapier, das mit Alkohol oder einer Mischung von Kerosin und Gasolin getränkt ist, oder bei einer doppelten Schicht von Baumwollgaze, die über eine mit Asbestschicht belegte Holzplatte ausgestreckt ist. Bei einer horizontalen ebenen, mit Alkohol benetzten Fläche sind die Flammenfronten Kreise um den Zündungspunkt, die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme längs der Radien in einiger Entfernung vom Zündpunkt ist nahezu konstant. Die Flamme hat die Form eines umgekehrten Trichters, infolge des zentripetalen durch die erzeugte Wärme verursachten Luftstromes. Beugungserscheinungen an einer zur Ebene senkrechten Wand, der Einfluß einer Neigung der brennbaren Schicht zur Ebene, bei welcher die abwärts gerichtete Ausbreitungsgeschwindigkeit größer ist als die aufwärts gerichtete, und der Einfluß künstlichen Windes werden untersucht. Ist w die Windgeschwindigkeit in hinreichender Höhe über der Brennoberfläche, v die ungestörte Geschwindigkeit der Flammenfront, so liegt die vom Brand erreichte Fläche zwischen zwei im Zündpunkt zusammenstoßenden Geraden, die mit der Windrichtung einen Winkel θ bilden, für den die Formel $\sin \theta = v/K \cdot w$ mit einer Konstanten K aufgestellt wird. Die Erscheinungen werden zu ausgedehnten Bränden von Städten und Wäldern in Beziehung gesetzt.

Bollé.

Yûzaburô Nagai. The speed of flame in a closed tube. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan. Suppl. Bind. **33**, 243b–244b, 1930, Nr. 7. Nach der photographischen Methode wurden die Flammengeschwindigkeiten in einem 110 cm langen, geschlossenen Glasrohr von 26 mm lichter Weite für verschiedene Mischungen von Luft mit dem Dampf eines aus 43% Dimethylcyclopentan und 57% Isoheptan bestehenden Kohlenwasserstoffs bestimmt. Gezündet wurde an dem einen Ende des Rohres durch elektrischen Funken. Für die in der oberen Reihe angegebenen Konzentrationen in Mol-% wurden auszugsweise die in der unteren Reihe angegebenen Flammengeschwindigkeiten in m/sec ermittelt:

Mol-% . .	1,5	1,9	2,00	2,06	2,09	2,19	2,25	2,50	2,70	2,90	3,1
m/sec. . .	0,83	3,8	5,1	5,8	14	14	15	14	8,5	5,6	2,1

Wegen des Einflusses der Expansion des verbrannten Gases und der hohen Abkühlung ist die Geschwindigkeit im geschlossenen Rohre viel höher als im offenen und der besonders bei 2,08 hervortretende starke Einfluß der Konzentration sehr bemerkbar. Die Konzentration 2,25 für die Höchstgeschwindigkeit ist höher als die für vollkommene Verbrennung (1,92%). Das rührt von der Dissoziation von CO_2 bei hohen Temperaturen, und der Umstand, daß im offenen Rohr (Soc. Chem. Ind. Japan. Suppl. Bind. **33**, 109B, 1930) die Konzentration für die Höchstgeschwindigkeit noch höher als im geschlossenen ist, von der Abnahme der Dissoziation mit steigendem Druck her. Momentphotographien ergaben unregelmäßige Abweichungen der Flammenfront von den Querschnittsebenen des Rohres infolge der Turbulenz des Gases in der Flamme.

Bollé.

J. R. Ashworth. The Relations of the Magnetic and Thermal Constants of Ferromagnetic Substances. *Phil. Mag.* (7) **10**, 681—694, 1930, Nr. 65. [S. 219.] *v. Auwers.*

H. Ludloff. Über die Entropie fester Körper bei sehr tiefen Temperaturen. *Naturwissensch.* **18**, 182, 1930, Nr. 8. Vgl. diese Ber. **11**, 1694, 1930. *Scheel.*

J. Timmermans et Mme Hennaut-Roland. Travaux du Bureau International d'Étalons Physico-Chimiques. IV. Étude des constantes physiques de vingt composés organiques. *Journ. chim. phys.* **27**, 401—442, 1930, Nr. 8. An 20 rein dargestellten organischen Substanzen wurden die folgenden physikalischen Konstanten bestimmt: Schmelzpunkt, Siedepunkt, Änderung des Siedepunktes mit dem Druck für 10 mm (dt/dp), Dichte δ bei 0, 15 und 30° C, Änderung der Dichte mit der Temperatur $d\delta/dt$, Ausdehnungskoeffizient (α), Brechungsindex bei 15° für sechs bis sieben Linien, Molekularrefraktion, Zähigkeit (η) für zwei Temperaturen, Oberflächenspannung (σ^2 und γ) für 15, 20 und 30° und $d\gamma/dt$. Die Oberflächenspannung wurde nach der Steighöhennmethode bestimmt. Die gefundenen Werte werden mit den Ergebnissen früherer Messungen, die, soweit vorhanden, zahlenmäßig unter Quellenangabe aufgeführt werden, zusammengestellt. In den folgenden drei Tabellen sind die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Werte wiedergegeben.

	Schmelzpunkt	Siedepunkt	dt/dp	Dichte			$d\delta/dt$ · 10 ⁴	α · 10 ⁴
				0°	15°	30°		
Metaxylol	— 47,4	139,30	0,49	0,88113	0,86835	0,85551	8,5	9,9
n-Propylbenzol . . .	— 99,2	159,45	0,52	0,87864	0,86629	0,85389	8,3	9,7
Perchloräthylen C ₂ Cl ₄	— 22,35	121,20	0,50	1,65582	1,63109	1,60640	16,4	10,2
n-Propylchlorid . . .	— 122,8	46,60	0,37	0,91686	0,89846	0,87994	12,3	13,9
n-Butylchlorid . . .	— 123,1	78,50	0,41	0,90838	0,89197	0,87549	10,9	12,4
Orthochlortoluol . .	— 36,5	159,15	0,52	1,10189	1,08729	1,07279	9,6	8,9
Methylalkohol . . .	— 97,0	64,65	0,35	0,81005	0,79609	0,78208	9,3	11,9
Äthylformal	— 66,5	88,0	—	0,85021	0,83465	0,81896	—	—
n-Propyläther . . .	— 122,0	90,1	0,47	0,76611	0,75178	0,73737	9,5	12,8
n-Butyläther	— 98	142,4	0,50	0,78536	0,77254	0,75976	8,53	11,0
Essigsäureanhydrid .	— 73,1	141,0	0,44	1,10526	1,08712	1,06911	12,1	11,3
Ameisensäure ¹⁾ . .	8,40	100,7	0,40	—	1,22647	1,20775	12,4	10,2
Essigsäure ²⁾ . . .	16,55	118,2	0,42	—	—	1,03802	11,2	10,7
Propionsäure	— 20,8	141,35	0,43	1,01503	0,99874	0,98260	10,8	10,9
Methylformiat . . .	— 99,0	31,50	0,35	1,00317	0,98149	0,95973	14,1	14,7
Äthylacetat	— 83,6	77,15	—	0,92453	0,90657	0,88851	12,0	13,5
Äthylpropionat . . .	— 73,9	99,10	0,42	0,91251	0,89574	0,87903	11,2	12,7
Äthylcarbonat . . .	— 43,0	126,8	0,42	0,99707	0,98043	0,96393	11,0	11,4
Äthylloxalat	— 40,6	185,4	0,37	1,10169	1,08426	1,06687	11,6	10,8
Acetonitril	— 44,9	81,60	0,30	0,80345	0,78746	0,77141	10,7	13,8

¹⁾ Außerdem Dichte bei 25°: 1,21405 und bei 40°: 1,19538.

²⁾ Außerdem Dichte bei 20°: 1,04926 und bei 25°: 1,04351.

Brechungsindizes bei 15° C.

	He rot		H α		He gelb		He grün	
Metaxylol	1,494 54	47	1,495 27	48	1,499 89	48	1,508 89	48
n-Propylbenzol	1,489 37	44	1,490 16	46	1,494 36	46	1,502 42	46
Perchloräthylen	1,502 89	51	1,503 48	53	1,507 59	53	1,515 37	53
n-Propylchlorid	1,388 84	53	1,389 24	52	1,391 42	54	1,395 44	54
n-Butylchlorid	1,402 37	50	1,402 76	50	1,404 99	51	1,409 03	52
Orthochlortoluol	1,522 54	45	1,523 22	46	1,528 27	48	1,537 70	48
Methylalkohol	1,328 60	39	1,328 97	40	1,330 66	39	1,333 72	39
Äthylformal	1,373 17	46	1,373 58	47	1,375 46	46	1,378 93	46
n-Propyläther	1,380 49	49	1,380 90	49	1,382 96	49	1,386 73	50
n-Butyläther	1,396 65	43	1,396 98	45	1,399 06	45	1,402 97	45
Essigsäureanhydrid	1,389 71	40	1,390 01	39	1,392 29	41	1,396 20	41
Ameisensäure	1,370 95	38	1,371 37	38	1,373 48	38	1,377 47	38
Essigsäure	1,371 31	38	1,371 65	37	1,373 92	38	1,377 67	39
Propionsäure	1,386 30	38	1,386 58	38	1,388 79	38	1,392 67	40
Methylformiat	1,344 26	43	1,344 65	43	1,346 48	44	1,349 95	44
Äthylacetat	1,372 81	48	1,373 06	48	1,375 10	49	1,378 68	49
Äthylpropionat	1,384 01	47	1,384 42	47	1,386 43	46	1,390 17	47
Äthylcarbonat	1,384 22	40	1,384 52	40	1,386 54	39	1,390 11	40
Äthyloxalat	1,409 74	42	1,410 11	41	1,412 39	42	1,416 56	42
Acetonitril	1,344 63	45	1,344 24	46	1,346 38	45	1,349 64	45

	H β		He violett		H γ	
Metaxylol	1,511 08	49	1,518 11	49	—	—
n-Propylbenzol	1,504 78	48	1,511 1	47	—	—
Perchloräthylen	1,517 23	53	1,523 34	52	—	—
n-Propylchlorid	1,396 45	56	1,399 47	56	1,400 59	58
n-Butylchlorid	1,409 78	53	1,413 31	54	1,414 36	—
Orthochlortoluol	1,539 97	48	1,547 47	48	1,550 51	47
Methylalkohol	1,334 46	40	1,336 82	41	1,337 52	39
Äthylformal	1,379 83	47	1,382 52	44	1,383 14	—
n-Propyläther	1,387 59	50	1,390 62	53	1,391 69	51
n-Butyläther	1,403 93	45	—	—	—	—
Essigsäureanhydrid	1,397 17	40	1,400 28	42	1,401 18	—
Ameisensäure	1,378 47	38	1,381 37	39	—	—
Essigsäure	1,378 51	38	1,381 52	40	1,382 97	—
Propionsäure	1,393 55	40	1,396 55	42	1,397 52	42
Methylformiat	1,350 73	44	1,353 39	44	1,354 20	44
Äthylacetat	1,379 62	49	1,382 40	51	1,383 42	51
Äthylpropionat	1,391 09	48	1,394 02	48	1,395 04	48
Äthylcarbonat	1,390 85	40	1,393 79	42	1,394 89	42
Äthyloxalat	1,417 61	41	1,420 86	42	1,422 25	41
Acetonitril	1,350 55	47	1,353 06	45	1,353 96	47

	Zähigkeit CGS · 10 ⁵		*Oberflächenspannung in Dyn/cm						$d\gamma/dt$ (20°)
	η		$\sigma^2 \cdot 10^5$			γ			
	15°	30°	15°	20°	30°	15°	20°	30°	
Metaxylol	650	547	7115	6971	6773	30,11	29,55	28,44	0,112
n-Propylbenzol . . .	917	746	6948	6862	6690	29,52	29,01	28,02	0,100
Perchloräthylen . . .	932	798	4107	4060	3968	32,86	32,32	31,27	0,106
n-Propylchlorid . . .	372	318	5098	4984	4752	22,45	21,78	20,48	0,131
n-Butylchlorid	469	405	5578	5497	5328	24,40	23,90	22,88	0,107
Orthochlortoluol . . .	1037	887	6377	6300	6145	33,99	33,44	32,33	0,111
Methylalkohol	623	510	5880	5800	5650	22,99	22,55	21,69	0,087
Äthylformal	442	344	5304	5206	5010	21,71	21,18	20,13	0,105
n-Propyläther	448	376	5729	5604	5354	21,12	20,53	19,35	0,118
n-Butyläther	741	602	6176	6089	5902	23,40	22,93	21,99	0,094
Essigsäureanhydrid	971	783	6258	6157	5953	33,37	32,65	31,22	0,143
Ameisensäure	1966	1443	6336	6279	6157	38,13	37,58	36,48	0,110
Essigsäure	1314	1040	5463	5400	5277	28,26	27,79	26,87	0,093
Propionsäure	1175	958	5555	5491	5329	27,21	26,70	25,71	0,100
Methylformiat	360	328 ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—
Äthylacetat	473	400	5479	5377	5173	24,36	23,75	22,55	0,121
Äthylpropionat	564	473	5650	5557	5371	24,83	24,27	23,13	0,111
Äthylcarbonat	868	698	5600	5528	5387	26,94	26,44	25,47	0,098
Äthylloxalat	2311	1618	6173	6090	5929	32,83	32,22	31,03	—
Acetonitril	375	325	7700	7580	7346	29,76	29,10	27,80	0,196

1) Bei 25°.

v. Steinwehr.

Albert Gosselin. Variation des constantes physiques avec l'homologie. Journ. chim. phys. **27**, 357—363, 1930, Nr. 7. In der homologen Reihe der aliphatischen Verbindungen ändern sich die physikalischen Eigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, Viskosität, Löslichkeit) nicht regelmäßig mit zunehmender Kohlenstoffzahl. Die Eigenschaften sind verschieden in der geraden und ungeraden Reihe. Ferner bestehen periodische Eigenschaftsänderungen bei der Kohlenstoffzahl 6, 10 usw. Diese Erscheinungen können durch Annahme der Bildung von Kohlenstoff-Koordinationszentren beim Aufbau der homologen Reihen erklärt werden.

Lieneweg.

M. Centnerszwer. Les phénomènes de dissociation au point de vue de la règle des phases. Journ. chim. phys. **27**, 9—28, 1930, Nr. 1. Zusammenfassender Bericht über die Arbeiten des Verf. auf dem Gebiet der Dissoziationserscheinungen vom Standpunkt der Phasenregel. Zunächst werden an Hand einiger Carbonate univariante Systeme behandelt, die aus drei Phasen und zwei unabhängigen Bestandteilen bestehen. Drei Methoden zur Bestimmung des Dissoziationsgleichgewichts werden beschrieben, eine statische, bei der die Temperatur jeweils konstant gehalten und der sich einstellende Gleichgewichtsdruck beobachtet wird, eine dynamische Methode, die bei konstantem Druck arbeitet, und für sehr langsam dissoziierende Substanzen ein empfindliches Kompensationsverfahren. Mit der dynamischen Methode kann man bei PbCO_3 die Bildung von Zwischenprodukten verfolgen. Treten feste Lösungen auf wie beim ZnCO_3 oder

flüssige wie beim geschmolzenen Ti_2CO_3 zwischen dem Carbonat und dem sich bildenden Oxyd, so haben wir ein divariantes System, bei dem die eine Phase variable Zusammensetzung hat. Wird die Konzentration der Lösung konstant gehalten, so besteht wieder für jede Temperatur ein wohlbestimmter Dissoziationsdruck, der von der Konzentration abhängt. Verf. zeigt, daß wie bei der Dampfdruckerniedrigung von Lösungen die Dissoziationsdruckerniedrigung nur von der Anzahl der gelösten Moleküle abhängt, so daß man auf diesem Wege Molekulargewichte annähernd bestimmen kann. Es werden ferner die Ergebnisse von Versuchen mit den Nitraten der Alkalimetalle mitgeteilt, nach denen die bei höheren Temperaturen eintretende Dissoziation sich als reversibler Vorgang erweist. Die Dissoziationstemperaturen der Lösungen von Alkalinitraten ineinander liegen bei gleichem Druck stets niedriger als die der reinen Komponenten. Die Dissoziationskurve einer Lösung von NaNO_3 und Na_2CO_3 als Funktion der Konzentration geht ebenfalls durch ein Minimum; bei höheren Na_2CO_3 -Konzentrationen wird die Dissoziationstemperatur infolge der beschränkten Löslichkeit von der Konzentration des Gemisches unabhängig.

Ruhemann.

F. H. Jeffery. The molecular constitution of certain intermetallic solid solutions at temperatures below that of the eutectic, examined thermodynamically. Trans. Faraday Soc. **26**, 587–588, 1930, Nr. 10. Zahlreiche binäre Gemische der Metalle X und Y bilden thermische Gleichgewichtsdiagramme nach dem Roozeboomschen Typus V, deren feste verdünnte Lösungen selbst noch unterhalb der Temperatur des Eutektikums für thermodynamische Behandlung geeignet sind. Unter Annahme von wenig X in Y und Abkühlung dieser festen Lösung unterhalb der Eutektikumstemperatur gilt für dieses zweiphasige System:

$$-\log n + \log(1 - n') = \log k$$

und demnach

$$\frac{\partial}{\partial \Theta} \log k = \frac{-\lambda}{R \Theta^2},$$

worin n den molaren Anteil von Y in X in der einen Phase und n' den molaren Anteil von X in Y in der festen Lösung bedeuten. λ kann analog den Ergebnissen von Chatelier in flüssigen Lösungen mit genügender Annäherung als konstant angenommen werden. Dann ergibt sich

$$k - \log k_{\Theta_1} = \frac{\lambda}{R \Theta} - \frac{\lambda}{R \Theta_1}$$

und

$$-\log n + \log(1 - n') = \frac{\lambda}{R \Theta} + \left(\log k_{\Theta_1} - \frac{\lambda}{R \Theta_1} \right).$$

Dies ist die Gleichung des Gleichgewichts der beiden Phasen mit abnehmender Temperatur unterhalb der eutektischen Isotherme.

Brückner.

F. H. Jeffery. The molecular constitution of the solid solution of tin in lead at temperatures below that of the eutectic. Trans. Faraday Soc. **26**, 588–590, 1930, Nr. 10. Die feste Lösung von Zinn in Blei besteht aus einatomigen Molekülen von Zinn und Blei. Dieser Zustand bleibt unverändert im gesamten Bereich zwischen 130° und dem Schmelzpunkt der Legierung. Das System Blei–Zinn entspricht dabei dem Typus V nach Roozeboom. Die feste Lösung kann bis zu einem Gehalt von 15% Zinn in Blei verflüchtigt werden, für 16,5% lautet die Gleichung der eutektischen Isothermen:

$$\log \left(\frac{1 - n'}{n} \right) = \frac{\lambda}{R \Theta} + \left(\log k_{\Theta_1} - \frac{\lambda}{R \Theta_1} \right),$$

worin n den molaren Anteil von Zinn in fester Lösung mit Blei, n' den molaren Anteil von Blei in fester Lösung mit Zinn darstellen. Brückner.

K. Schreiber. Der Temperaturunterschied zwischen kochendem Wasser und dem entstehenden Dampf nach den Messungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Dinglers Journ. **345**, 189–191, 1930, Nr. 10. Der Verf. gruppiert zunächst Meßergebnisse von M. Jakob und W. Fritz (Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 173, 236, 1930), wonach verdampfendes Wasser etwas heißer ist als der entstehende Dampf, anders als die Beobachter. Seine Darstellung zeigt, daß bei geringer Verdampfungsgeschwindigkeit die Überhitzung des Wassers im Laufe einer Versuchsreihe größer wird, weil die Zahl der im Wasser enthaltenen Gaskerne abnimmt. Diesen Grund haben auch Jakob und Fritz angeführt („Selbstreinigung“ des Wassers). Dagegen zeigt Schreiber weiter, daß bei höherer Verdampfungsgeschwindigkeit allmählich ein zweiter Einfluß überwiege, nämlich die größere für den Wassenumlauf erforderliche Arbeitsleistung, die ebenso wie die Arbeitsleistung für die Blasenbildung nach dem zweiten Hauptsatz ein Wärmereservoir höherer Temperatur (oben das Wasser im Siedegefäß) bedinge. Jakob und Fritz haben bei ihren Erklärungsversuchen für die Temperaturdifferenz zwischen Wasser und Dampf auch erwähnt, daß der Dampf etwas überhitzt aus dem heißeren Wasser hervorgehen und dann beim Aufsteigen vom Deckel des Siedegefäßes her etwas abgekühlt werden könnte. Der Verf. sucht diese Annahme zu widerlegen. Es gelingt ihm, an einer Versuchsreihe von Jakob und Fritz zu zeigen, daß jedenfalls bei größerer Verdampfungsgeschwindigkeit die Temperaturdifferenz unabhängig von der Höhe des Dampf-raumes ist. Die von Jakob und Fritz experimentell festgestellte Tatsache, daß mit zunehmender Höhe des Dampf-raumes die Temperaturdifferenz zunimmt, scheint hiernach bei größeren Verdampfungsgeschwindigkeiten gegenüber den übrigen genannten Einflüssen keine Rolle mehr zu spielen. Max Jakob.

K. Nesselmann und F. Dardin. Über einige thermische Eigenschaften des Toluols. ZS. f. techn. Phys. **11**, 487–491, 1930, Nr. 11. (Vortrag Physiker-tagung Königsberg 1930.) Die Arbeit ist ein Auszug aus der später noch zu erscheinenden ausführlichen Arbeit über einige thermische Eigenschaften des Toluols und ist in zwei Hauptabschnitte zerlegt. Der erste Abschnitt behandelt die Ausführung der Messungen und deren Ergebnisse und der zweite Abschnitt enthält die auf Grund der Meßergebnisse aufgestellten thermodynamischen Beziehungen. Von der mit einem sorgfältig geeichten Autoklaven gemessenen Dampfspannungskurve ausgehend (die übrigens mit der neuerdings von W. Krase und J. B. Goodman vom Siedepunkt bis zum kritischen Punkt gemessenen Dampfspannungskurve genau übereinstimmt), werden im ersten Abschnitt der Reihe nach die Messungen der spezifischen Wärme des flüssigen und dampfförmigen Toluols, das spezifische Gewicht der Flüssigkeit und der Verdampfungswärme beschrieben. Die Messungen wurden mit einer der von Knoblauch und Raisch benutzten ähnlichen Anlage ausgeführt. Für die Bestimmung der spezifischen Wärme des flüssigen und dampfförmigen Toluols wurde ein Durchflußkalorimeter benutzt, das mittels Ölbad eine Überhitzung des mit bestimmter Temperatur eintretenden Dampfes bzw. der Flüssigkeit gestattet. Aus der somit zugeführten Wärme, der Temperaturerhöhung und dem Kondensat bzw. der Flüssigkeit konnten die spezifischen Wärmen berechnet werden. Das spezifische Gewicht der Flüssigkeit wurde zwischen 0 und 90° C mittels Pyknometer gemessen. Zur Messung der Verdampfungswärme wurde ebenfalls ein Durchflußkalorimeter

benutzt, nur wurde darin der Dampf mittels Kühlwasser kondensiert, um aus der somit abgeführten Gesamtwärme und der bereits bekannten spezifischen Wärme des Dampfes und der Flüssigkeit die Verdampfungswärme zu berechnen. Die Messungen erstreckten sich bis zu 10 Atm. abs. und 250° C. Zum Vergleich der auf verschiedenen Wegen gefundenen Meßergebnisse wurden im zweiten Abschnitt, wie bereits erwähnt, Gleichungen aufgestellt. Die Dampfspannungskurve wurde durch das einfache logarithmische Gesetz wiedergegeben. Für die Verdampfungswärme wurde die Gleichung von Thiesen benutzt. Mit Hilfe der Thiesenschen Gleichung und der Werte für die spezifische Wärme des flüssigen Toluols wurde die spezifische Wärme auf der rechten Grenzkurve berechnet, die den Verlauf der rechten Grenzkurve im Temperatur-Entropie-Diagramm bestimmt. Es ergab sich dabei, daß die Grenzkurve für Toluol so verläuft, daß in gewissen Bereichen bei adiabatischer Ausdehnung des trocken gesättigten Dampfes dieser nicht naß, wie bei Wasserdampf, sondern überhitzt wird. Auf Grund der gemessenen Werte für die spezifische Wärme wurde eine Zustandsgleichung aufgestellt, die jedoch nicht über die gemessenen Werte hinaus extrapolationsfähig ist. Ein Vergleich der hieraus berechneten Volumina des trocken gesättigten Dampfes mit den Volumina, die auf Grund der Clapeyronschen Gleichung mit Hilfe der Verdampfungswärme und Spannungs-kurve berechnet wurden, zeigt gute Übereinstimmung. Der Vergleich der gemessenen spezifischen Wärme des trocken gesättigten Dampfes mit Werten, die auf Grund der Verdampfungswärme und spezifischen Volumina berechnet wurden, ergab keine so gute Übereinstimmung. Gleichungen für den Wärmehalt und die Entropie gestatten die Berechnung und Aufzeichnung der entsprechenden Diagramme, wie das auch bei den übrigen Berechnungen geschah. Am Schluß der Arbeit wird noch ganz kurz auf die Verwendungsmöglichkeit des Toluols als Arbeitsmittel hingewiesen. Ein kurzer Vergleich zeigt, daß mit dem Toluol, dasselbe Temperaturgefälle vorausgesetzt, keine so guten theoretisch thermischen Wirkungsgrade zu erzielen sind, wie bei Wasserdampf, für Spezialversuche jedoch, wo es möglich ist, bei sehr tiefen Temperaturen zu kondensieren, wird das Toluol für kleinere Leistungen mit Erfolg anzuwenden sein. Die Genauigkeit der Ergebnisse wird mit etwa $\pm 5\%$ angegeben.

Dardin.

Ernst Schmidt und Wilhelm Beckmann. Das Temperatur- und Geschwindigkeitsfeld vor einer Wärme abgebenden senkrechten Platte bei natürlicher Konvektion. *Techn. Mech. u. Thermodyn.* I, 341–349, 391–406, 1930, Nr. 10 u. 11. „Es werden Messungen des Temperatur- und Geschwindigkeitsfeldes vor senkrechten, elektrisch beheizten Platten mit dünnen Thermoelementen und mit einem zu diesem Zwecke entwickelten neuen Meßgerät, dem Quarzfadenanemometer, mitgeteilt. Aus dem Temperaturgefälle an den Platten und der bekannten Wärmeleitzahl der Luft erhält man die örtliche und daraus durch Integration die mittlere Wärmeübergangszahl in guter Übereinstimmung mit ihrer unmittelbaren Bestimmung aus der elektrischen Heizleistung. Die Versuche zeigen, daß man die Grenzschicht des Wärmeübergangs als laminar und bei Höhen der Wärme abgebenden Flächen von etwa 5 cm und darüber als dünn im Vergleich mit ihrer senkrechten Ausdehnung ansehen kann. Die gemessenen Felder und Wärmeübergangszahlen sind in guter Übereinstimmung mit einer auf diese vereinfachten Annahmen gestützten Theorie. Für die Wärmeübergangszahl ebener senkrechter Platten wird eine Formel aufgestellt, die in der Anwendung bequemer ist als die bisher benutzten. Der Auftrieb der Wärme abgebenden Platten unter dem Einfluß der aufsteigenden Luft wird berechnet. Zum Schluß werden die Versuchsergebnisse mit den Messungen von Nusselt und Jürges verglichen.“

Max Jakob.

Hermann Senftleben. Magnetische Beeinflussung des Wärmeleitvermögens paramagnetischer Gase. Phys. ZS. **31**, 961—963, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg September 1930.) Die Wärmeleitfähigkeit der paramagnetischen Gase O_2 und NO wird durch Einwirkung starker Magnetfelder verringert. Bei Feldern bis zu einigen hundert Gauß steigt der Effekt zunächst quadratisch mit der Feldstärke, dann linear und nähert sich endlich einem Sättigungswert, der für Sauerstoff in der Größenordnung von 1 % liegt. Die Änderung $\Delta\lambda$ der Wärmeleitzahl λ kann durch die empirische Gleichung ausgedrückt werden:

$$-\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{ax^2}{1+bx+cx^2},$$

worin $x = \sqrt{H/p}$ ist. Das Argument $\sqrt{H/p}$ kann in die Form gebracht werden: $\sqrt{H} \cdot t_s$, worin t_s die mittlere Stoßzeit bedeutet. Damit kann man theoretisch die Druck- und Temperaturabhängigkeit des Effektes deuten. Erk.

M. S. Van Dusen. Heat transfer through metal-inclosed insulation. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 385—397, 1930, Nr. 1 (RP. 207). Mathematische Behandlung des Problems des Wärmeflusses durch eine in dünne Metallwände eingeschlossene Füllung aus Isoliermaterial. Die Behandlung kann nur angenähert durchgeführt werden, aber die eingeführten Näherungen sind für den praktischen Gebrauch genau genug. Ebenso wird der Einfluß einer kurzen metallischen Verbindung untersucht, die in Richtung des Wärmestromes von einer Metallwand bis zur anderen reicht. An Hand von Rechnungen und Diagrammen wird die relative Größe des Wärmestromes gezeigt, der durch die metallischen Wände geht. Es ergibt sich, daß die Wärmeübertragung durch eine in Metallwände eingeschlossene Füllung infolge der Leitung durch das Metall in vielen praktisch vorkommenden Fällen um 100 % vergrößert wird. Erk.

H. Muraour. Sur l'influence du rayonnement dans la combustion en vase clos des poudres colloïdales. C. R. **191**, 713—715, 1930, Nr. 17. Die Ausstrahlung bei der Explosion eines Pulvers bei niedriger Temperatur ist theoretisch der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional. Zur experimentellen Nachprüfung wurde ein kolloidales Pulvergemisch der Zusammensetzung 60 % Schießbaumwolle mit 11,7 % Stickstoffgehalt, 25 Teilen Nitroglycerin und 15 % Centralit (Diäthylphenylmethan) verwendet. Bei einer genauen Bestimmung von $\int p dt$ und der Verbrennungsdauer unter graphischer Auswertung der Ergebnisse zeigte es sich, daß die beobachtete Ausstrahlung etwa das Doppelte des erwarteten Effektes betrug. Bei einer Zersetzungstemperatur des Pulvers von 180° und einer Ausstrahlung von $46 \text{ cal/cm}^2 \text{ sec}$ müßte die Explosionstemperatur bei Gültigkeit der Temperatur unterhalb 2000° liegen, sie wurde jedoch zu 2400° bestimmt. Diese Ausstrahlungstheorie ist daher für Explosionen kolloidaler Pulver bei niederem Druck nicht anwendbar. Brückner.

W. Kniehahn. Wärmetechnisches Messen und Regeln. Wärme **53**, 697—703, 1930, Nr. 38. Der Verf. zeigt zunächst, wie man sich bei einer großen technischen Anlage, z. B. einem Steilrohrkessel mit Kohlenstaubfeuerung, einen Plan für die Verteilung der Meßinstrumente zur Betriebsüberwachung anlegt. Er legt dann an Hand schematischer Skizzen dar, aus welchen Teilorganen sich jede Meßeinrichtung grundsätzlich zusammensetzt. Besonders instruktiv sind die Skizzen der „Fühlorgane“ für statischen und dynamischen Druck und für Druckunterschiede, sowie für Temperatur. Auch wie Schalter, Zeiger vor einer Skale und

ergleichen beeinflußt werden, wird schematisch dargestellt. Die genannten Skizzen können den Kern einer nützlichen Systematik der Meß- und Regulierungsvorgänge bilden.

Max Jakob.

Amiljo Kämmerer. Darstellung thermo-elektrischer Kreisprozesse im T, S -Diagramm. Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 406—408, 1930, Nr. 11. [S. 211.]

Jakob.

Richter. Wie beeinflussen Druck, Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft die Leistung und den Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren? Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 373—381, 1930, Nr. 11. Der Einfluß von Druck und Temperatur auf die Leistung von Verbrennungsmotoren kann nach Umrechnungsformeln bestimmt werden, die der amerikanischen, deutschen und englischen Literatur zu entnehmen sind. Der Verf. behandelt die theoretischen Grundlagen und vergleicht die Ergebnisse mit ebenfalls der Literatur entnommenen Versuchswerten. Der Einfluß der Feuchtigkeit wird nach amerikanischen Versuchen dargestellt. Endlich werden Grundgleichungen der Umrechnung auf trockene Luft angegeben.

Max Jakob.

Michel. Dampfkesselberechnung und I, t -Diagramm. Feuerungstechn. **1**, 169—171, 191—194, 1930, Nr. 17/18 u. 19/20. Der Verf. rechnet die Verhältnisse bei einem Dampfkessel auf Grund eines auf 1 kg Brennstoff bezogenen I, t -Diagramms nach (vgl. Gumz, Feuerungstechn. **17**, 51, 1929 und Rosin und Fehling, Das I, t -Diagramm der Verbrennung. Berlin, VDI-Verlag, 1929). In solches Diagramm bezieht sich jedesmal auf eine bestimmte Kohle. Dadurch soll aber sein Gebrauch nicht beschränkt sein. Der Verf. meint vielmehr, daß es bei der Dampfkesselberechnung ebenso gute Dienste leisten dürfte wie das I, S -Diagramm der Dampfturbinenberechnung.

Max Jakob.

4. Aufbau der Materie

Ernst Reichenbächer. Die Weltfunktion in dem vereinigten Wirkungsgesetz der Gravitation, Elektrizität und Materie. I. ZS. f. Phys. **1**, 564—570, 1930, Nr. 7/8. [S. 147.]

Reichenbächer-Königsberg.

Report of the Irish Radium Committee for the Year 1929. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **19**, 475—489, 1930, Nr. 42.

H. Ebert.

Edred M. Hicks-Bruun. An improved Victor-Meyer molecular-weight apparatus. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 575—583, 1930, Nr. 3 (RP. 215). Wird eine Methode beschrieben, die Dampfdichte beim Druck von 1 und $\frac{1}{2}$ Atm. zu bestimmen. Unter Anwendung der Berthelotschen Zustandsgleichung werden die Fehler, die infolge der Abweichung der untersuchten Dämpfe von den Gesetzen entstehen, eliminiert.

Scharnow.

Pose. Über Richtungsverteilung der von Polonium- α -Strahlen aus Aluminium ausgelösten H-Teilchen. Phys. ZS. **31**, 943—945, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg September 1930.) Es wird über Versuche berichtet betreffend die Abhängigkeit der Reichweite und Ausbeute der Teilchen jener drei Gruppen, die bei Zertrümmerungsversuchen mit Po- α -

Teilchen aus Al herausgeschlagen werden können. Zu diesem Zweck wurden mit einer primären α -Reichweite von 3.72 cm aus einer dicken Al-Folie Protonen erzeugt und deren Absorptionskurven für die Richtungen 48, 65, 105 und 135° zwischen Primär- und Sekundärstrahl aufgenommen. Dabei ändern sich mit wachsendem Winkel die Ausbeuten nicht erheblich, die Reichweiten werden aber geringer. Die Ergebnisse dieser Versuche über Richtungsverteilung von Reichweite und Zahl der Protonen aus Al sind in Übereinstimmung mit den Vorstellungen, die man sich auf Grund der neuen Quantentheorie des Atomkernes von dem Zustandekommen der einzelnen Reichweitengruppen zu machen hat.

K. W. F. Kohlrausch.

Guido Beck. Über die theoretische Behandlung der Atomzertrümmerungsprozesse. Phys. ZS. **31**, 945–946, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg September 1930.) Es wird das Problem des Zusammenstoßes zwischen α -Teilchen und Atomkern betrachtet und an den dabei auftretenden Quantenprozessen eine Einteilung in fünf Typen vorgenommen. 1. Elastische Stöße (Streuung), solange die Energie des α -Teilchens nicht die Höhe des Potentialberges übersteigt; Übergang in den Resonanzfall. 2. Unelastische Stöße unter Emission von Strahlung (Wahrscheinlichkeit sehr klein). 3. Unelastische Stöße unter Anregung des Kernes. 4. Zertrümmerungsprozesse. 5. Zertrümmerung mit nachfolgender Strahlungsemission. Diese Typen werden im einzelnen kurz besprochen; am Schluß wird die Möglichkeit erwähnt, für den Kernbau mit den Angaben der neuen Versuche alle jene Fragen zu beantworten, die die Spektroskopie für den Atombau beantwortet hat.

K. W. F. Kohlrausch.

N. Feather. An unsuccessful attempt to influence the normal decay of a weak source of polonium. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 538–541, 1930, Nr. 4. Eine mit Po belegte Silberplatte (auf 45 mm² 10⁻⁵ äquival. mg/cm²) wird wiederholt mit γ -Strahlung von 20 äquival. mg MsTh bestrahlt und mit Hilfe einer automatischen Spitzenzählvorrichtung wird die Zahl der α -Teilchen bestimmt. Aus 16800 gezählten Zeitintervallen zwischen je zwei α -Teilchen wird berechnet, ob sich irgendein Einfluß der γ -Bestrahlung, so wie er von Pokrowski behauptet wird, feststellen läßt. Das Ergebnis ist negativ.

K. W. F. Kohlrausch.

W. Mühlhoff. Aktivität von Kalium und Rubidium gemessen mit dem Elektronenzählrohr. Ann. d. Phys. (5) **7**, 205–224, 1930, Nr. 2. Die Arbeit hat zum Ziel, die abweichenden Ergebnisse der einzelnen früheren Arbeiten über die Aktivität des Rb und K nachzuprüfen. Zur Untersuchung wurde ein Elektronenzählrohr benutzt und die Anordnung möglichst empfindlich gemacht. Zur Messung der Intensität der β -Strahlung wurden durch Eindampfen oder Aufschlammung in Alkohol dünne Schichten von KCl, K₂SO₄, RbCl auf ein Messingblech aufgebracht und dieses in das Zählrohr eingeschoben. Die Resultate der Messung sind in die Tabelle eingetragen, wobei zum Vergleich nur eine β -strahlende Komponente des Urans eingesetzt ist.

Element	Zahl der β -Strahlen pro 1g und pro sec	Zerfalls- konstante in sec ⁻¹	Halbwertszeit in Jahren
Kalium	23	1,5 · 10 ⁻²¹	1,5 · 10 ¹³
Rubidium . . .	350	5,0 · 10 ⁻²⁰	4,3 · 10 ¹¹
Uran	12 000	4,8 · 10 ⁻¹⁸	4,5 · 10 ⁹

s Verhältnis 16 : 1 der Intensitäten von Rb und K ist wesentlich höher als nach den früheren Angaben; der Verf. führt dies darauf zurück, daß seine Anordnung wegen der kleinen Schichtdicken (2.5 mg cm^{-2}) auch für die weiche β -Strahlung von Rb mit dem Absorptionskoeffizienten von etwa 900 cm^{-1} in Aluminium, deren Existenz direkt bestätigt wurde, empfindlich ist. Den Unterschied in der relativen Intensität U : Rb gegen die früheren Angaben führt der Verf. auf den Unterschied der Methode (Zählung statt Ionisationsmessung) zurück. Mit Hilfe einer automatischen Registrierapparatur wurde ferner auch die von Kolhörster entdeckte γ -Strahlung des K untersucht. Das Verhältnis ihrer Intensität zur Intensität der γ -Strahlung von RaC (in Gleichgewicht mit Ra) ist gleich $1 : 3 \cdot 10^{10}$. Der Absorptionskoeffizient der γ -Strahlung in Blei von K ist gemessen und durch Vergleich mit denjenigen von RaC und ThC zu 0.59 cm^{-1} bestimmt worden.

Rosen.

Stenvinkel. Determination of the Abundance Ratios of Isotopes from Band Spectra. *Nature* **126**, 649, 1930, Nr. 3182. [S. 238.] *Frieser.*

H. Henderson and J. L. Nickerson. The range of the α particles from Thorium. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1344—1347, 1930, Nr. 8. Mit der Wilsonschen Nebelkammer (Methode von Laurence) wird die Reichweite der α -Teilchen von Th, die bisher von Geiger-Nuttall (1911) und später (1922) von Geiger auf 2,90 für Normalluft bestimmt worden war, neu gemessen. Es ergibt sich ein Wert von 2.59 ± 0.05 bei 15° und 760 mm Druck aus 420 scharf erhaltenen Nebelbahnen. Dieser Wert stimmt gut mit dem von der Geiger-Nuttallschen Beziehung geforderten überein. Zusammen mit dem von Laurence bestimmten Wert der Reichweite für die α -Teilchen von U I sind dadurch zwei Punkte gewonnen, die den Gültigkeitsbereich dieser Beziehung zwischen Reichweite und Reichweite wesentlich erweitern.

K. W. F. Kohlranssch.

Rupp. Inneres Potential und elektrische Leitfähigkeit der Kristalle. Leipziger Vorträge 1930 (herausgegeben von P. Debye), S. 1—12. Überblick über die bisherigen Kenntnisse über das innere Potential bei der Bewegung gesamter Elektronen. Charakterisierung eines Isolators durch das negative „innere“ Potential. Beziehung zwischen Elektronenleitfähigkeit und innerem Potential bei NaCl.

Rupp.

W. L. White. On the Scattering and Diffraction of Cathode-Rays. *Phil. Mag.* (7) **9**, 641—661, 1930, Nr. 58. Ein fein ausgeblendeter Elektronenstrahl mit Geschwindigkeit 30 bis 45 kV durchsetzt eine dünne ($20 \text{ m}\mu$), durch Kathodenstrahlbestäubung hergestellte Goldfolie. Die räumliche Verteilung der aus der Folie tretenden Elektronen wird durch eine in 33 cm Abstand angebrachte photographische Platte fixiert. Verf. erhält wie Thomson und Reid (*Nature* **119**, 1927) eine von unabgelenkten Elektronen herrührende Kreisfläche, die von mehreren konzentrischen Ringen umgeben ist. Der Abstand der Ringe vom Zentrum und die Schwärzung in Zentrum, Ringen und kontinuierlichem Untergrund wurden photometrisch bestimmt; eine Methode zur Berechnung der pro Flächeneinheit aufgefallenen Elektronenzahl aus der Schwärzung wird angegeben; schließlich werden einige typische Meßkurven gezeigt. Der Intensitätsabfall von den Ringen zum kontinuierlich geschwärzten Untergrund (Schleier) ist steiler, als die Theorie erwarten läßt. Die Schleierschwärzung rührt her von Elektronen, die einen unelastischen oder mehr als einen Stoß erlitten haben.

Knoll.

Helm Biltz, Werner Fischer und Elisabeth Wünnenberg. Über Molekularvolumina. 25. Über die Raumbeanspruchung kristalliner

siertter organischer Stoffe bei tiefen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 13–55, 1930, Nr. 1 2. Im Anschluß an frühere Arbeiten haben Verff. die Nullpunktsvolumina kristallisierter organischer Verbindungen durch Extrapolation von Messungen bei tiefen Temperaturen bestimmt. Bei homologen Reihen ist das Volumen streng abhängig von der Anzahl der vorhandenen C-Atome im Molekül, was mit den röntgenographisch erhaltenen Resultaten übereinstimmt. Auch für aromatische Reihen gilt das Gesetz streng. Aus den gemessenen Werten berechnen Verff. die Inkremente der einzelnen in den Molekülen vorhandenen Atome, Atomgruppen und Bindungsarten, aus denen sich additiv die Volumina beliebiger Verbindungen mit weitgehender Annäherung ermitteln lassen. Die Zahlen stimmen gut mit den gemessenen Nullpunktsvolumina der Elemente oder je nach der Art der Bindung der einzelnen Atome mit deren Bruchteilen überein, wobei für Kohlenstoff in aliphatischer Bindung der Diamantwert, in aromatischer Bindung der Graphitwert berücksichtigt wurde; das empirisch gefundene Volumeninkrement der CH_2 -Gruppe weicht allerdings von dem berechneten Wert ab, wofür eine Erklärung noch aussteht. Mit wenigen Ausnahmen (Isopentan, Äthylalkohol, Butylalkohol, höhere Paraffine) weisen glasige und kristallisierte Form dasselbe Volumen auf, eine Feststellung, die auch für einige anorganische Stoffe zutrifft. Die genannten Ausnahmen haben amorph ein größeres Nullpunktsvolumen; bei den Paraffinen steigt die Differenz mit der Anzahl der Kohlenstoffatome. Atomrefraktion und Atomraum gehen symbat, auch zwischen Trennungsenergie organischer Bindungen, die nach Fajans und Grimm annähernd additiv sich verhält, und der Raumbeanspruchung der Molekülgruppe besteht ein Parallelismus. Verff. wenden ihre Ergebnisse praktisch mit Erfolg an zur Ermittlung der Sauerstoffbindung in den von Staudinger hergestellten Polyoxymethylen-diacetaten. *Schröter.*

H. R. Hassé. The polarizability of the helium atom and the lithium ion. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 542–555, 1930, Nr. 4. Die Methode von Guillemin und Zener, die Eigenfunktionen dadurch zu bestimmen, daß man die Energie zum Minimum macht, wird auf die Bestimmung der Polarisierbarkeit des He-Atoms und Li^+ -Ions angewandt. Die Methode wird zunächst an atomarem Wasserstoff geprüft. Hier ergibt sich das richtige Ergebnis. Für Helium ergibt sich als Polarisierbarkeit $0,206 \cdot 10^{-24}$ in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten. Für Li^+ ergibt sich $0,0313 \cdot 10^{-24}$, ein Wert, der im Hinblick auf die gute Übereinstimmung bei Helium recht genau sein dürfte. Aus experimentellen Daten lassen sich bisher nur grobe Schätzungen anstellen, die nicht sonderlich (nur größenordnungsmäßig) mit den theoretischen Werten übereinstimmen. *G. Herzberg.*

O. Hönigschmid. Die Synthese des Silbersulfids. Atomgewicht des Schwefels. ZS. f. Elektrochem. **36**, 689–690, 1930, Nr. 9. Zur Bestimmung des Atomgewichts des Schwefels wird reines Atomgewichtssilber im Schwefeldampf in Silbersulfid übergeführt. Der Schwefel wird aus reinem Thiosulfat mit Schwefelsäure gewonnen. Über 300° gibt Silbersulfid Schwefel ab. Das Atomgewicht des Schwefels ergab sich zu $32,0685 \pm 0,0006$. *Lieneweg.*

Simon Freed. The existence of electronic isomers in the solid state and in solution. The magnetic susceptibility of $\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ and its variation with the temperature. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2702–2712, 1930, Nr. 7. Die von Hund berechnete magnetische Suszeptibilität des Ions Sm^{+++} ist wesentlich kleiner als die experimentell ermittelte. Verff.

bt, daß dies bedingt ist durch das Vorhandensein von Elektronenisomeren, im Wärmegleichgewicht stehen. Da jedem Isomeren ein magnetisches Moment zukommt und dieses keine Temperaturveränderlichkeit zeigt, so muß der Temperaturverlauf des resultierenden Gesamtmoments durch die Veränderlichkeit der Verhältnisse der Isomeren gegeben sein. Verf. gibt eine Apparatur an, die gestattet, in einfacher Weise Messungen von tiefen Temperaturen bis Zimmertemperatur zu machen. Aus den Versuchen schließt der Verf., daß sowohl im festen wie im flüssigen Zustand das Samariumion aus Elektronenisomeren bestehen muß. Es werden ferner Angaben über Absorptionsspektren gemacht. In Freed und Spedding (*Nature* **123**, 525, 1929) variieren die relativen Intensitäten mit der Temperatur. Diese Messungen erfolgten an $\text{SmCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. Die Ergebnisse führen auch zur Annahme von Elektronenisomeren für Sm^{++} .

W. Krauss.

ard C. Truesdale. A note on the formation of long-lived active molecules in hydrogen subjected to the action of alpha particles in radon. *Journ. phys. chem.* **34**, 2472–2478, 1930, Nr. 11. 1917 wurde von von Ne-Wendt angegeben, daß sich unter dem Einfluß starker α -Bestrahlung eine langlebige Form von aktivem Wasserstoff bilde, die manchmal als dreiatomiger Wasserstoff aufgefaßt und als „Hyzon“ bezeichnet wurde. Spätere Beobachter haben dieses Ergebnis teils bestätigt, teils bestritten. Auch andere Arten, Wasserstoff zu aktivieren, wurden gefunden und allen Arten war gemeinsam, daß dieser dreiatomige Wasserstoff mit in einiger Entfernung festgestelltem Schwefel SH_2 zu bilden imstande sei. Diese Versuche wurden mit kleinen Emanationsmengen hier wiederholt, und zwar mit negativem Ergebnis. Von SH_2 trat nur ein, wenn Schwefel im Reaktionsraum selbst vorhanden war. Und auch sonst wurde kein Anzeichen für die Existenz eines langlebigen aktiven Wasserstoffs gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

s S. Kassel. The Molecular Diameters of Nitrogen Pentoxide. *Ann. Amer. Chem. Soc.* **52**, 3972, 1930, Nr. 10. Verf. macht einige Bemerkungen über die Verwendung des von Eyring und Van Valkenburgh zu $8,53 \cdot 10^{-8}$ cm bestimmten Molekulardurchmessers von Stickstoffpentoxyd für die Berechnung der Reaktionsgeschwindigkeit des Zerfalls. Er glaubt, daß dieser Durchmesser von keiner direkten Bedeutung ist. Auch ein Durchmesser von $6 \cdot 10^{-8}$ cm, den andere Autoren benutzten, stimmt nicht. Verf. fand früher, daß ein Durchmesser von $17 \cdot 10^{-8}$ cm als günstig angesehen werden muß.

W. Krauss.

L. Kronig. Band Spectra and Molecular Structure. X u. 163 S. Cambridge, University Press, 1930. [S. 239.]

H. Kuhn.

ar Meyer. Die Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation unter Berücksichtigung der freien Drehbarkeit. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 746, 1930, Nr. 9. Eine Temperaturabhängigkeit des Gesamtdipolmoments ist bei einem Molekül mit gegeneinander „frei drehbaren“ polaren Gruppen nur zu erwarten, wenn das innermolekulare Potential in die Größenordnung der thermischen Energie kommt. Das ist bei Zimmertemperatur meist nur dann der Fall, wenn zwei polare Gruppen nicht weiter als etwa 3 Å.-E. voneinander entfernt sind. Damit ist in Übereinstimmung, daß bei den Hydrochinondiäthern (Abstand der beiden polaren Gruppen etwa 6 Å.-E.) nach Messungen O. Hassels und des Verf. eine Temperaturabhängigkeit des Gesamtmoments nicht beobachtet wird. Falls in Übereinstimmung mit der anfangs aufgestellten Behauptung findet der Verf. beim Äthylenchlorid (in Hexanlösung) eine Zunahme des Moments

um etwa 10 % beim Übergang von -70 zu $+40^\circ$. Für dieselbe Substanz findet der Verf. bei Zimmertemperatur in Benzollösung ein Moment von der Größe $1,8 \cdot 10^{-18}$, während er in Hexan, Cyclohexan und Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmittel nur $1,5 \cdot 10^{-18}$ beobachtet. Den letzteren Wert fand Gosh auch bei Messungen am Dampf. Verf. schließt daraus auf eine Schwächung des innermolekularen Feldes durch das Benzol, die in den anderen Lösungsmitteln nicht bestehen soll. Zum Schluß werden die obigen Ergebnisse noch im Zusammenhang mit den interferometrischen Messungen von Debye und Mark-Wierl am Äthylenchlorid in Zusammenhang gebracht.

K. L. Wolf.

G. F. Brett. The Combination of Nitrogen and Hydrogen Activated by Electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 319–327, 1930, Nr. 810. In einer früheren Arbeit fanden Caress und Rideal, daß die Geschwindigkeit, mit welcher die Bildung von Ammoniak aus Wasserstoff und Stickstoff unter dem Einfluß einer Elektronenstrahlung stattfindet, bei 17 und 23 Volt plötzlich zunimmt, und der Verf. setzt dies in Verbindung mit den bekannten Potentialen, die zur Bildung von Molekül- und Atomionen des Stickstoffs nötig sind. Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, diese Potentiale genauer zu bestimmen und eventuell neue zu finden. Ein schnell ablesbares Piranimanometer wurde benutzt, ebenso wurde die Kathode möglichst als Äquipotentialkathode ausgebildet, sie wurde aus Platin verfertigt, um Störungen durch das Wolfram zu vermeiden. Es wurden Knicke in der Kurve Reaktionsgeschwindigkeit—Anodenspannung bei 17,0, 18,5, 20,5, 24,5, 27,0 Volt und zwei diffuse Knicke bei 32 bis 35 und 37 bis 39 Volt gefunden. Die ersteren entsprechen bzw. der Bildung von N_2^+ , $H + H^+$, N_2^{+1} , $N^+ + N^+$, $N^+ + N^+$ und $H + H^+$.

J. Holtsmark.

T. Edqvist. Eine Tabelle zur kinetischen Gastheorie. Phys. ZS. **31**, 1032, 1930, Nr. 22. Bei der Berechnung der Zahl von Gasteilchen unter N Stück, für welche die kinetischen Energien zwischen E und $E + dE$ liegen, wird das Maxwell'sche Verteilungsgesetz benutzt. Durch Integration wird die Zahl der Teilchen (n) erhalten, deren Energien zwischen den Grenzen 0 und E liegen:

$$n = N \left(\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-u^2} du - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot x \cdot e^{-x^2} \right) \equiv N \cdot q,$$

wo $x = \sqrt{E/kT}$ (k = Boltzmann'sche Konstante, T = absolute Temperatur, u = Integrationsvariable). Es wird eine Tabelle für q angegeben, worin x zwischen 0,10 und 3,00 liegt.

x	q	x	q
0,10	0,000 74	0,50	0,081 10
0,20	0,005 87	1,00	0,427 59
0,30	0,019 25	2,00	0,953 99
0,40	0,043 77	3,00	0,999 56

H. Ebert.

L. Covell Copeland. The heat of formation of molecular oxygen. Phys. Rev. (2) **36**, 1221–1231, 1930, Nr. 7. [S. 166.]

Ruhemann.

F. L. Mohler and C. Boeckner. Effects of gases on photoionization of caesium by line absorption. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 399–410, 1930, Nr. 2 (RP. 208). [S. 214.]

Sewig.

R. O. Herzog. Zur kinetischen Theorie der Flüssigkeit. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 337–346, 1930, Nr. 4/5. Es wird zunächst die Formel für die Viskosität (η) einer idealen Flüssigkeit von G. Jäger an flüssigem Wasserstoff und Quecksilber (für Temperaturen über 100°) geprüft. Dabei zeigt es sich, daß diese Formel als erste Annäherung für reale Flüssigkeiten genommen werden kann, wenn man die Geschwindigkeit der kinetischen Einheit der Flüssigkeit von der Molekulargeschwindigkeit des Dampfes wenig verschieden ansetzt. Eine weitere Stütze für diese Annahme ist die Veränderung der Zähigkeit der Flüssigkeit mit der Temperatur. Diese Geschwindigkeitsdifferenz kann mit dem elektrischen Moment und der Raumerfüllung (Molekülform) in Zusammenhang gebracht werden. Mit dieser Jägerschen Gleichung wird die Rieckesche Diffusionsgleichung, die unter den gleichen Annahmen als gültig angesehen wird, kombiniert; so ergibt sich eine Beziehung für die freie Weglänge $\lambda = 3 \cdot \theta \cdot \eta / P \cdot \rho$ (η = Viskosität, P = Binnendruck, ρ = Teilchenradius, θ = Koeffizient der Diffusion in sich). Unter Zuhilfenahme einer früher abgeleiteten Formel (s. diese Ber. **11**, 2113, 1930) gelangt man zu zahlenmäßiger Angabe von λ . Für Äthylacetat ist $\lambda = 3,48 \cdot 10^{-9}$ cm, für Quecksilber $= 2,86 \cdot 10^{-9}$ cm. Die als Platzwechsel- (Verweil-) Zeit bezeichnete Größe entspricht der Schwingungsdauer, wie sie sich mit Hilfe eines von Lindemann für das Schmelzen angegebenen Ansatzes berechnen läßt.

H. Ebert.

Harald Volkmann. Experimentelle Untersuchungen über die natürliche optische Aktivität von Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 61–188, 1930, Nr. 3. [S. 236.]
K. L. Wolf.

Friedrich L. Hahn und Rudolf Klockmann. Die höheren Dissoziationsstufen der Phosphorsäure und der Borsäure. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 76–86, 1930, Nr. 1/2. Die Hydrolysgleichung einer einbasischen Säure HS lautet:

$$k_s = k_w \frac{s \cdot i_0 \cdot f_{si}}{o \cdot h_0 \cdot f_{oh} \cdot \varepsilon_0} = \frac{f_{si}}{f_{oh}} \cdot k_w \cdot \frac{v_0}{c_0^2} = \frac{f_{si}}{f_{OH}} \cdot \frac{k_w}{v_0} \left(\frac{v_0}{Av} \right)^2 \left(\frac{Av}{c_0} \right)^2,$$

worin h_0 , oh_0 , $i \cdot i_0$, s_0 die Konzentration an H^+ , OH^- , S^- und HS in einer Lösung eines Alkalisalzes, c_0 die molare Konzentration dieses Salzes, Av den einzelnen Reagenzzusatz bei der Titration und f_{si} und f_{oh} die Aktivitätskoeffizienten von Säureion und Hydroxylion bedeuten. Av/c_0 bestimmt die Größe der bei der Titration auftretenden Potentialschritte, die für jede Meßgenauigkeit einen bestimmten Mindestwert erreichen müssen. k_s darf daher um so kleiner sein, je größer v_0 und je kleiner c_0 1 c ist, der Mindestwert $c_0 = 1 c$ darf aber keinesfalls unterschritten werden. Als Bedingung dafür, daß die n -Stufe einer mehrbasischen Säure titrierbar ist, erhält man dementsprechend:

$$\frac{k_n}{k_{n+1}} < \left(\frac{v_0}{Av} \right)^2 \left(\frac{1 c}{c_0} \right)^2 \cdot \frac{f_n}{f_{n+1}}$$

und nach Logarithmieren:

$$\log \frac{k_n}{k_{n+1}} = 0,5 + 2 \log \left(\frac{v_0}{Av} \right) + 0,85 \log A + \log \frac{f_n}{f_{n+1}}.$$

Der Quotient der Aktivitätskoeffizienten kann größenordnungsgemäß gleich 1 ersetzt und damit der Logarithmus bei Näherungsrechnungen vernachlässigt werden. Diese Berechnungen wurden durch die Titrierbarkeit von gesättigter Natriumphosphatlösung mit stärkster Natronlauge bestätigt und aus dem Potentialgang die dritte Konstante der Phosphorsäure zu

$$k_3 \frac{f_3}{f_{OH}} \cdot 5 \cdot 10^{-12} = 1,3 \cdot 10^{-12}$$

bestimmt (unter Annahme der Werte 0,85 und 0,22 für die Aktivitätskoeffizienten von OH^- und PO_4^{--}). Auf ähnlichem Wege wurden die Dissoziationskonstanten der Borsäure zu

$$k_1 = 7,3 \cdot 10^{-10} \left(\frac{f_1}{f_{oh}} \right)^2, \quad k_2 = 1,8 \cdot 10^{-13} \left(\frac{f_2}{f_{oh}} \right)^2 \quad \text{und} \quad k_3 > 1,6 \text{ bis } 3 \cdot 10^{-14} \left(\frac{f_3}{f_{oh}} \right)^2$$

Brückner.

Frederick Karl Victor Koch. The Interaction of Molecules with the Silver Ion. Phil. Mag. (7) **10**, 559–564, 1930, Nr. 65. Ebenso wie nach Fajans ein kontinuierlicher Übergang zwischen elektrovalenter und kovalenter Bindung besteht, sollte auch ein ähnlicher Übergang bei der Wechselwirkung zwischen Ionen und Molekülen, nämlich zwischen Solvation und Komplexbildung bestehen. Um dies zu zeigen, berechnet der Verf. aus eigenen Messungen die freie Energie der Solvation für das Ag^+ -Ion für verschiedene Lösungsmittel und subtrahiert davon die Größe, die sich dafür theoretisch ergibt unter der Annahme, daß die Ionen starre Kugeln sind. Diese Differenz nennt er die freie Energie der Komplexbildung. Die sich ergebenden Werte fallen in drei Klassen. Die freie Energie der Komplexbildung nimmt zu von den Alkoholen über die Nitrile zu Anilin und Pyridin in Übereinstimmung mit der chemischen Erfahrung, daß die Komplexbildung in dieser Reihe stark zunimmt.

G. Herzberg.

B. Lockspeiser. Experimental investigation into equilibrium relations between a plastic crystalline solid and its solution. Trans. Faraday Soc. **26**, 605–623, 1930, Nr. 10. Die vorliegenden Versuche mit Jod in seiner wässrigen Lösung zeigen, daß das Gleichgewicht zwischen einem plastischen Kristall und seiner Lösung nicht auf reversiblen Wege erreicht wird. 1. Das Gleichgewicht ist abhängig von der Vorbehandlung des Systems. 2. Die Kurven der Erreichung des Gleichgewichts lassen einen reversiblen Vorgang ausschließen, und 3. ist die Temperaturfunktion der Gleichgewichtsisochore wesentlich zu groß. Begründet wird die Irreversibilität mit dem Auftreten von unkontrollierbaren Zugspannungen beim Lösungsvorgang.

O. Brill.

E. Berger. Gleichgewichtsverschiebungen im Glas und Einfluß der Wärmevergeschichte auf seine physikalischen Eigenschaften. Glas-techn. Ber. **8**, 339–367, 1930, Nr. 6. Auf Grund fremder und eigener Untersuchungen wird gezeigt, daß die optischen Daten der Gläser zwar von der Wärmevergeschichte abhängen, aber bei genügend langer Verweilzeit (Kühlzeit) für jede Temperatur einen endgültigen Wert annehmen, gleichgültig, ob ursprünglich ein höherer oder tieferer Wert vorlag. Die Geschwindigkeit der Verschiebung zum Gleichgewicht hin läßt sich für jede Temperatur durch die Gleichung wiedergeben: $dn/dz = C/z$, wo n der Brechungsindex, C ein Faktor und z die Zeit (von Beginn des Versuchs ab) ist; danach ist als eigentliche Konstante die Mindestkühlzeit Z anzusehen, welche zur völligen Gleichgewichtseinstellung nötig ist. Die $\log Z$ -Werte fallen mit steigender Temperatur auf zwei Geraden ab, die sich im statischen Transformationspunkt schneiden. Das Auftreten einer entsprechenden Gleichung für die Kornvergrößerung in einem kaltbearbeiteten Metall läßt Verf. eine Analogie zwischen den beiden Vorgängen vermuten. Die auf dem Gebiet der Brechung gemachten Beobachtungen werden auf den Kühlvorgang übertragen, und die Beseitigung der Doppelbrechung als einheitliche Gleichgewichtseinstellung erklärt. Eine aus dieser neuen Vorstellung abgeleitete Gleichung zeigt, abgesehen von dem Endverlauf, eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen. In welcher Weise die Wärmevergeschichte die Eigen-

schaften und ihre Änderungen mit der Temperatur bei statischem und dynamischem Arbeiten beeinflusst, wird an Bildern gezeigt und in einer Tafel die Änderung der Eigenschaften des gekühlten und des gespannten Glases aufgeführt. Auf Grund der Ergebnisse wird die Smekalsche Hypothese der Ribbildung einer kurzen Kritik unterzogen und ein Ausblick auf thermische und elastische Nachwirkungserscheinungen gegeben.

J. Völker.

G. Gehlhoff und M. Thomas. Einfluß der Wärmevergangenheit auf die Viskosität von Glas. *Glastechn. Ber.* **8**, 77–82, 1930, Nr. 2. [S. 160.]

J. Völker.

E. H. Büchner und P. J. P. Samwel. Der osmotische Druck und das Molekulargewicht von Acetylcellulose. (Vorläufige Mitteilung.) *Proc. Amsterdam* **33**, 749–754, 1930, Nr. 7. Mit einer von v. Campen gebauten Apparatur wurde der osmotische Druck von Lösungen von Acetylcellulose in Aceton, Acetophenon und Benzylalkohol gemessen. In manchen waren Druck und Konzentration proportional, in anderen Fällen dagegen nicht. Dies liegt vermutlich darin, daß es nicht mehr ideale Lösungen sind. Das Molekulargewicht berechnete sich durchgehend zu ~ 35000 .

Gemant.

F. A. H. Schreinemakers. Change of the Osmotic Water Attraction of a system of phases. I. *Proc. Amsterdam* **33**, 694–701, 1930, Nr. 7. Bisher sind Fälle behandelt worden, welche je eine Phase an beiden Seiten einer Membran umfaßten. Von jetzt ab behandelt Verf. auch mehrere Phasen an einer Seite. Hier werden erörtert: der Einfluß des Druckes, des Volumens, sowie der Wasserabsorption auf die osmotische Wasseranziehung eines Gleichgewichts (d. h. eines Systems mehrerer Phasen); ferner die Änderungen der Wasseranziehung in einer flüssigen oder Dampfphase.

Gemant.

F. L. Brady. Injury to Plaster due to Osmosis. *Nature* **126**, 684, 1930, Nr. 3183. Manche Zerstörungen an Bausteinen von Gebäuden haben osmotische Ursachen. Wie an konkreten Fällen nachgewiesen wurde, diffundiert aus Ziegeln das Magnesiumsulfat in die darüber befindliche Mörtelschicht und kann zur Bildung großer Kristalle führen, welche zur Abhebung des Mörtels und lokaler Zerstörung führen.

Gemant.

W. Kossel. Über Kristallwachstum. *Naturwissensch.* **18**, 901–910, 1930, Nr. 44. Zusammenfassende Darstellung der vom Verf. bereits früher veröffentlichten Arbeiten über das gleiche Thema (vgl. diese Ber. **10**, 220, 665 u. 736, 1929).

R. Brill.

J. Leonhardt. Koordinatentransformation und Zwillingsgesetze. *S.-A. Fortschr. d. Min., Kristallogr. u. Petrogr.* **14**, 255–257, 1929. Es werden für den Fall des kubischen Systems diejenigen Zwillingsbildungen formal behandelt, bei denen jede rationale Lage im ersten wieder einer rationalen Lage im zweiten Individuum entspricht. Für das einzelne Zwillingsgesetz charakteristisch ist das Netzdichtenverhältnis $q = \frac{1}{2} h^2 \sum h^2$; q ist die Ordnungszahl des Zwillings. Es wird besprochen, welche von den einschlägigen Zwillingsgesetzen sich im Röntgeninterferenzbild bemerkbar machen.

W. G. Burgers.

O. Beran und F. Quittner. Die Feldstärkenabhängigkeit von Gegenströmungen und wahren Leitvermögen in Ionenkristallen. *ZS. f. Phys.* **64**, 760–776, 1930, Nr. 11/12. [S. 208.]

Smekal.

Adolf Smekal. Feldstärkenabhängigkeit von Gegenspannungen und wahrem Leitvermögen in Ionenkristallen. (Nach Versuchen von O. Beran und F. Quittner.) Phys. ZS. **31**, 809–811, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) [S. 208.] *Smekal.*

Joh. Dejmek. Zur Berechnung der Plastizitätsgrenze vielkristalliner Haufwerke aus der v. Misesschen Plastizitätsbedingung für Einkristalle. ZS. f. Phys. **65**, 139–144, 1930, Nr. 1/2. [S. 156.] *Dejmek.*

G. Wassermann. Über die Zerreißfestigkeit und Spaltbarkeit von Wismut- und Antimonkristallen. ZS. f. Krist. **75**, 369–378, 1930, Nr. 5/6. Während die zu früheren Versuchen von M. Georgieff und E. Schmid benutzten Kristalle nach dem Ziehverfahren von Czochralski hergestellt wurden, verwendete der Verf. zu seinen Untersuchungen Kristalle, die durch langsames Erstarrenlassen der Schmelze in evakuierten Glasröhren nach der bekannten Methode der Durchsenkung durch einen elektrischen Ofen erhalten wurden. Zur Vermeidung von mechanischen Beanspruchungen wurde das Glas mittels Flußsäure zerstört. Durch Ätzen in alkoholischer Salpetersäure ließ sich leicht feststellen, ob der Stab aus einem einzelnen Kristall bestand. Die Herstellung der Antimonkristalle war mit größeren Schwierigkeiten verbunden, da letztere in der Schmelze sehr viel Gas abgaben. Die Orientierung war in beiden Fällen ähnlich, und zwar derart, daß die Basis sehr schräg zur Stabachse lag. Durch Spalten gelingt es leicht, auch die Basis freizulegen. Eine Translation wurde nicht beobachtet, wohl aber eine plastische Kristalldeformation und eine mechanische Zwillingsbildung. Die Zwillings Elemente wurden schon früher von Mügge bestimmt. Hiernach ist (0112) die Zwillingsfläche, (10 $\bar{1}$ 1) die Kreisschnittebene und $s = 0,1176$ der Betrag der Schiebung. In der Zwillingslamelle liegt die Basis in Richtung einer der ursprünglichen Rhomboederflächen. Die auf der Basis auftretenden Streifen sind ebenfalls durch Zwillingslamellen verursacht. Die früher beobachtete unvollkommene Spaltbarkeit nach (01 $\bar{1}$ 2) konnte nicht bestätigt werden. Infolge der Empfindlichkeit des zu untersuchenden Materials gegen Verbiegung und dergleichen mußten bei den Zerreißversuchen besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen werden. Vor dem Zerreißen trat stets eine mechanische Zwillingsbildung ein, wobei aber niemals größere Abschnitte oder gar der ganze Kristall gleichmäßig verzwillingten, sondern nur einzelne schmale Lamellen auftraten. Die Reißfläche der Kristalle (Rhomboiderfläche) war stark von Zwillingslamellen durchsetzt, was Schwankungen in den Normalspannungswerten zur Folge hat. Dadurch, daß die Rhomboiderfläche zur Basisfläche geworden ist, ist die Zwillingsgrenze eine schwache Stelle des Kristalls. Eine quantitative Berücksichtigung der Basisnormalspannung konnte noch nicht durchgeführt werden. Es ist aber anzunehmen, daß je nach dem Grad der Zwillingsbildung die Festigkeit der Reißfläche mehr oder weniger herabgesetzt wird. Als Mittelwert von N_R ergibt sich 688 g mm² für Wismut. Beim Antimon ist die Spaltbarkeit etwas verschieden von der des Wismuts, da die Zwillingsfläche besser spaltet als die Rhomboiderfläche. Als Reißfläche tritt daher meist die Zwillingsfläche auf. Auch die Zwillingslamellen sind noch schmäler als beim Wismut. Zum Schluß berichtet der Verf. noch über die Herstellung von Wismut-Antimon-Mischkristallen. Infolge des ausgedehnten Erstarrungsintervalls sind dieselben schwer zu homogenisieren. Es entstehen zwar Stücke, die relativ gute Spaltflächen ergeben, aber eine starke Inhomogenität zeigen, was sich meist in einem dendritischen Gefüge äußert. Es bildet sich zunächst ein antimonreicher Mischkristall. Die in

der Nähe der Kristallisationszone an Antimon verarmte Schmelze bewirkt dann eine Abscheidung von Wismut, bis wieder genug Antimon vorhanden ist und der Vorgang von neuem beginnen kann.

M. Mehmel.

W. H. Keesom, J. De Smedt and H. H. Mooy. Crystal Structure of Parahydrogen. *Nature* **126**, 757, 1930, Nr. 3185. Die Verff. machten zwei Debye-Scherrer-Aufnahmen von Parawasserstoff bei der Temperatur des siedenden Heliums, die sehr feine Linien zeigten. Viel bessere Intensitäten wurden erhalten, wenn der Parawasserstoff auf weniger als 2° abs. abgekühlt wurde. Die Linien können nicht durch ein einfaches kubisches Gitter erklärt werden. Dagegen gibt eine hexagonale Packung der Moleküle mit $a = 3,75 \text{ \AA}$ und $c/a = 1,63$ eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Messung und Berechnung. Die Dichte betrage dann 0,088. Eine genauere Mitteilung erfolgt in den Proceedings der Königlichen Akademie von Amsterdam.

Justi.

J. Leonhardt. Über röntgenographische Struktur- und Gefügeuntersuchung und ihre Anwendung auf die Kalisalzlager, in Verbindung mit einer Mitteilung über die Carnallitstruktur. S.-A. Kali u. verwandte Salze **24**, 16 S., 1930, Nr. 15/18. Die Abhandlung gibt einen Überblick über die Methoden der röntgenographischen Struktur- und Gefügeuntersuchung, insbesondere mit dem Zweck, Petrographen die vielseitige Anwendungsmöglichkeit dieser Methoden auf Struktur-, Textur-, Deformations- und Rekristallisationsfragen zu zeigen. Nach einer Besprechung der Grundlagen der Raumgittertheorie wird die Braggsche Gleichung besprochen und die verschiedenen Aufnahmeverfahren (Laue, Schiebold, Debye-Scherrer) auseinandergesetzt. Das Studium der Gefügeregelung wird an der Hand von Laueaufnahmen gebogener Steinsalzstäbchen näher erörtert. Bezüglich der Carnallitstruktur wird folgendes mitgeteilt: Die Elementarzelle der rhombisch-bipyramidalen Kristalle mit Kantenlängen $a = 9,53$, $b = 16,08$, $c = 22,25 \text{ \AA}$ enthält zwölf „Moleküle“ $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$. Das einfache rhombische Gitter gehört wahrscheinlich zur Raumgruppe V_h^6 . Die Struktur ist bezüglich der Atomanordnung pseudohexagonal nach sowohl der c - wie der b -Achse: parallel der (001)- und der (010)-Ebene liegen sechs stark besetzte Atomschichten übereinander, deren Netzeinteilung pseudohexagonal ist. Die Pseudohexagonalität nach der c -Achse zeigt sich auch in der äußeren Flächenanlage der Kristalle, sowie in deren physikalischen Eigenschaften.

W. G. Burgers.

O. v. Keil und O. Jungwirth. Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Aluminium-Kohlenstofflegierungen. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **4**, 221—224, 1930, Nr. 4. Auszug in *Stahl u. Eisen* **50**, 1643, 1930, Nr. 47. Die Eisenlegierungen mit bis 21% Al und bis 5% C werden durch Aufnahme von Abkühlungskurven und mikroskopisch untersucht. Insbesondere wurde der Einfluß des Aluminiums auf die Lage des Eisen-Kohlenstoffeutektikums untersucht. Die eutektische Temperatur wird zunächst erhöht von 1145°C bei 0% Al auf 1300° bei 14% Al und fällt dann wieder langsam ab. Der Kohlenstoffgehalt des Eutektikums sinkt durch Aluminiumzusatz bis auf 2,2% C bei 14% Al. Das Zustandsgebiet der γ -Phase des Eisens im Eutektikum erstreckt sich bis zu 8% Al. Oberhalb 10% Al tritt eine kohlenstoffarme und eine kohlenstoffreiche sehr säurebeständige Phase auf. Bei etwa 3% und oberhalb 20% Al wird aller Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden, zwischen 11 und 18% Al ist der Kohlenstoff fast vollständig in gebundener Form vorhanden.

v. Göler.

Atsumaro Shimizu. On the creep of steel at elevated temperatures (First Report). *Journ. Soc. Mech. Eng. Japan* **33**, 72—79, 1930, Nr. 2. An

normalisierten 0,15%igem C-Stahl wurden Zug- und Kriechversuche angestellt, und zwar unter konstanter Last bei verschiedenen Temperaturen. Die für die Abhängigkeit der Bruch-, Streckgrenze und Dehnung von der Temperatur wiedergegebenen Kurven zeigen den bekannten Verlauf. Der Kriechvorgang verteilt sich auf drei Stufen: in der ersten erfolgt die Verlängerung leicht und rasch, wird aber allmählich schwieriger und langsamer; in der zweiten ist kaum eine Verlängerung zu bemerken, während sie in der dritten allmählich größer wird und immer rascher vor sich geht, bis der Bruch erfolgt. In bezug auf die Kriechgeschwindigkeit kann man zwei Perioden unterscheiden: in der ersten nimmt sie ab, in der zweiten zu, da in jener der Einfluß der Kalthärtung über den erweichenden Einfluß der Temperatur überwiegt. Zieht man an den Punkt der Kurve, in dem die Tendenz der Kriechgeschwindigkeit wechselt, die Tangente, so stellt ihre Neigung die für die bestimmte Belastung und Temperatur charakteristische Kriechgeschwindigkeit C_s (in mm/h) dar. Zwischen ihr und der Temperatur t besteht die Beziehung: $C_s/t = m + n \cdot C_s$ (m und n Konstante). Verfolgt man die Verlängerung bis zu dem Punkt, wo die Tendenz der Kriechgeschwindigkeit wechselt, so stellt der höchste Punkt die Temperatur dar, bei der sich die vorher genannten härtenden und erweichenden Wirkungen das Gleichgewicht halten (Gleichgewichtspunkt). Wie aus metallographischen Untersuchungen folgt, ändern in der ersten Periode hauptsächlich die Kristalle ihre gegenseitige Lage (Gleiten), während sie sich in der zweiten selbst deformieren (Fließen). Das Verhältnis λ der Fließ- zur Gleitperiode kann angenähert durch die Gleichung $\lambda = a \cdot e^{b \cdot t} - c$ dargestellt werden (e die Basis der natürlichen Logarithmen). Die Konstanten a , b und c hängen wie folgt von der Spannung σ ab:

$$\begin{aligned} a &= \frac{3,170\,448}{\sigma} - 0,071\,06, \\ b &= 0,000\,584^{0,068\,86 \cdot \sigma} - 0,0039, \\ c &= 0,0465 \cdot \sigma - 0,012\,547 \cdot 17,74. \end{aligned}$$

Als obere Kriechgrenze wird die Temperatur der Asymptote an die C_s - t -Hyperbel angesehen; hierbei wird die Kriechgeschwindigkeit mathematisch gleich Unendlich. Bei Spannungen von 17,74 bis 34,28 kg/mm² liegt sie zwischen 576 und 490° C. Als untere Kriechgrenze wird die Temperatur genommen, für die $\lambda = 0$ ist; bei den angegebenen Spannungen liegt sie zwischen 464,5 und 328,7° C. Bezeichnet man mit L die Zeit von der Belastung bis zum Bruch (Lebensdauer), so gilt: $L/t = \alpha + \beta \cdot L$, wobei der Zusammenhang zwischen den Konstanten α und β und der Spannung σ gegeben ist durch:

$$\begin{aligned} \alpha &= 156,2527 \cdot (-\alpha - 0,001)^{0,3219} - 7,992, \\ \beta &= 2092 \cdot 10^{-9} \cdot \sigma^2 - 716 \cdot 10^{-7} + 0,002\,597. \end{aligned}$$

Die Temperatur, die der Asymptote entspricht, die durch β dargestellt wird, kann auch als untere Kriechgrenze genommen werden; sie reicht dann für die vorher angegebenen Spannungen von 503,8 bis 384,6° C. Zwischen der Spannung und der kritischen Temperatur, unterhalb der kein merkliches Kriechen auftritt, besteht ein parabolischer Zusammenhang. Die Differenz zwischen der oberen Kriech- und der Bruchgrenze für jede Temperatur ist angenähert konstant, etwa 16 kg/mm². Ferner steht auch das Verhältnis der unteren Kriech- zur Streckgrenze in einer bestimmten Beziehung zur Temperatur. Unterhalb der Streckgrenze deformieren sich die Werkstoffe angenähert elastisch unter wachsender Last. Zwischen der Streck- und der unteren Kriechgrenze verformen sie sich plastisch, zwischen dieser und dem Gleichgewichtspunkt unter einem stabilen

Kriechzustand; weiterhin bis zur oberen Kriechgrenze ist die Kriechdeformation instabil und jenseits letzterer tritt nur noch Fließen auf. Zwischen σ und L gilt angenähert die Beziehung: $\sigma = L/(\alpha' + \beta' \cdot L)$, in der α' und β' Funktionen der Temperatur sind.

Berndt.

Alfred Schulze. Über die elektrische Leitung in Silicium. Phys. ZS. **31**, 1062—1064, 1930, Nr. 23.

Alfred Schulze. Untersuchungen an Silicium. ZS. f. techn. Phys. **11**, 443—452, 1930, Nr. 11. (Beides Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Um festzustellen, ob die von Koenigsberger oberhalb 200 und 400° beim Silicium gefundenen Umwandlungspunkte den Tatsachen entsprechen, wurde an einer Anzahl von Siliciumproben verschiedener Herkunft, unter denen sich auch das von Koenigsberger untersuchte Präparat befand, die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur in der Kompensationsschaltung gemessen. Die von dem genannten Forscher beobachteten sprunghaften Änderungen des Widerstandes konnten nicht wiedergefunden werden, es ergaben sich vielmehr bei den polykristallinen Proben ununterbrochene Kurvenzüge mit schwankender, aber im wesentlichen fallender Tendenz, die für Halbleiter charakteristisch ist. Einkristalle dagegen zeigten ein metallähnliches Verhalten, da bei ihnen Temperaturkoeffizienten bis zu $+2\%$ ermittelt wurden. Das abweichende Verhalten der Polykristalle wird in Anlehnung an die Auffassung von Gudden dem Vorhandensein von isolierenden Schichten (Oxydhäuten) an den Grenzflächen der Kristalle zugeschrieben. Der glatte Verlauf der Widerstandskurve bei den Einkristallen zwischen 0 und 500° liefert den Beweis, daß Umwandlungspunkte in diesem Temperaturgebiet nicht vorhanden sind. Für die Polykristalle wurde das gleiche bis etwa 1300° gefunden. Der spezifische Widerstand eines Siliciumeinkristalls beträgt bei Zimmertemperatur etwa $1 \cdot 10^{-3}$ Ohm . cm. Die von der Firma P. F. Dujardin mit Hilfe des Chevenardschen Differentialdilatometers zwischen 0 und 1000° ausgeführten Messungen der thermischen Ausdehnung sowie die Untersuchung von H. Becker über die Gitterstruktur des Siliciums sind in Einklang mit dem Befund der vorliegenden Arbeit. Die Ausdehnungsmessungen ergaben die folgenden Werte für den wahren Ausdehnungskoeffizienten β des Siliciums:

$t^\circ \text{C.}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$\beta \cdot 10^6$	1,9 ₅	2,3 ₇	2,6 ₅	2,8 ₄	2,9 ₇	3,0 ₈	3,1 ₅	3,2 ₀	3,2 ₅	3,2 ₇

v. Steinwehr.

Einar Oehman. Röntgenographische Untersuchungen der Manganmodifikationen. Metallwirtsch. **9**, 825—827, 1930, Nr. 40. Verf. gibt eine ausführliche kritische Zusammenstellung der bisher über die Struktur von Mn veröffentlichten Arbeiten. Bei gewöhnlicher Temperatur ist die α -Phase stabil, die kubische Struktur aufweist mit $a_w = 8,894 \pm 0,005$ Å und 58 Atomen im Elementarkörper. Aus Röntgenogrammen des Verf. ergibt sich, daß die von Bradley und Thewlis [Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 456, 1927] angegebene Raumgruppe T_d^2 nur näherungsweise richtig sein kann, weil die Interferenz 320 mit Sicherheit auftritt. Die β -Mn-Phase ist zwischen 742 und 1191° C stabil. Sie ist ebenfalls kubisch mit $a_w = 6,300 \pm 0,003$ Å und 20 Atomen im Elementarkörper. Oberhalb 1191° C existiert eine tetragonale γ -Phase mit den Elementarabmessungen: $a = 3,774$, $c = 3,530$. In Legierungen von γ -Mn mit Metallen kubisch flächenzentrierter Struktur nähert sich das Achsenverhältnis des γ -Mn mit wachsender Konzentration des legierten Bestandteiles dem Werte 1. Technisches Mangan besteht — infolge der Wirkung von Verunreinigungen, die den Umwandlungspunkt erniedrigen — oft aus einem Gemenge von α - und β -Mn. γ -Mn tritt in technischen Produkten nie auf.

R. Brill.

G. Grube und F. Lieberwirth. Die Oberflächenveredlung der Metalle durch Diffusion. 4. Mitteilung. Die Diffusion von Molybdän und Eisen im festen Zustand. ZS. f. anorg. Chem. **188**, 274—289, 1930. Stäbe aus Elektrolyteisen wurden in Molybdänpulver eingepackt und im Wasserstoffstrom auf 1000 bis 1300° erhitzt; nach Beendigung der Behandlung wurden die einzelnen Schichten (von je 0.5 mm Dicke) analysiert. Bei 1200 bis 1300° wurde eine lebhaft Diffusion festgestellt, bei 1000° erfolgte diese sehr langsam, unterhalb 1000° war sie nicht mehr nachweisbar. Die Diffusionsgeschwindigkeit zeigte unter anderem eine Abhängigkeit von der Größe und der Orientierung der Kristallite. Durch Zusammenpressen von Eisen- und Molybdänpulver wurden ferner Stäbe mit 2.71 bis 25.04 % Mo hergestellt und 72 Stunden bei 1250° im Wasserstoffstrom geglüht. Die so erhaltenen Legierungen wurden metallographisch untersucht, wobei das von Sykes mitgeteilte Zustandsdiagramm bestätigt wurde. Die Brinellhärte, die aus der nach Herbert ermittelten Pendelhärte berechnet wurde, ergab ähnliche Werte, wie bei erschmolzenen Legierungen beobachtet wurden. Korrosionsversuche, die in n 10 Salzsäure und n 10 Schwefelsäure unter Rotieren der Probekörper ausgeführt wurden, ergaben, daß mit steigendem Molybdängehalt im Mischkristallgebiet eine zunehmende Schutzwirkung ausgeübt wird. *Scharnow.*

M. Straumanis. Über den Abbau von Metallkristallen durch Ätzmittel. ZS. f. Krist. **75**, 430—448, 1930, Nr. 5/6. An angeschliffenen Flächen eines Zinkeinkristalls, der nach der Tammannschen Methode durch Abkühlen einer Schmelze von einer Spitze aus hergestellt war, wurde der Abbau durch starke Salzsäure untersucht. Parallel zu sich selbst wurden nur einige Flächen (echte Ätzflächen) abgebaut, nämlich 0001 und 1010, ferner diejenigen, welche auf den mittleren Teilen der Großkreise lagen, welche mit der Basisfläche einen Winkel von 28° einschließen. Bei allen übrigen Flächen erfolgte der Abbau über die echten Ätzflächen, welche als Begrenzungsflächen der Ätzgebilde auf der Fläche auftreten. (Bei Metallen des kubischen Systems erfolgen diese Vorgänge einfacher, meistens gibt es dort nur eine echte Ätzfläche. Vgl. J. Weerts, ZS. f. techn. Phys. **9**, 126, 1928.) Die an Metallkristallen gewonnenen Gesetzmäßigkeiten lassen sich wahrscheinlich auf Salzkristalle übertragen. Es wird eine Methode beschrieben, die auf Grundlage der Gitterpolarisation zu entscheiden erlaubt, ob eine Fläche beim Auflösen sich parallel verschoben hat, ob sich auf ihr neue Flächen gebildet haben, oder ob der Abbau der Fläche regellos erfolgt ist. *Scharnow.*

Atomi Ôsawa and Masakichi Ôya. An Investigation of the Vanadium-Carbon System. Sc. Rep. Tôhoku Univ. **19**, 95—108, 1930, Nr. 1. Durch Röntgenstrahlen- und mikroskopische Analyse von Proben, die durch Zusammenschmelzen von metallischem V und Zuckerkohle oder Ölschwarz erhalten wurden, wurden eine feste Lösung von V (α -Phase), sowie zwei Verbindungen V_5C (β -Phase) und V_4C_3 (ϵ -Phase) festgestellt; außerdem tritt unter besonderen Bedingungen in einem schmalen Bereich eine feste Lösung von C auf. Die Verbindung V_5C besitzt ein hexagonales dichtgepacktes Raungitter vom Achsenverhältnis 1.59, die andere ein kubisches Raungitter mit flächenzentrierter Verteilung der V-Atome. Auf Grund der ausgeführten Untersuchungen wird ein V-C-Diagramm vorgeschlagen. Die α - und β -Phase sowie die β - und ϵ -Phase bilden Eutektika, deren Temperaturen experimentell nicht bestimmt werden konnten. *Berndt.*

Atomi Ôsawa. X-Ray Investigation of Alloys of Nickel-Cobalt and Iron-Cobalt System. Sc. Rep. Tôhoku Univ. **19**, 109—121, 1930, Nr. 1. Durch die nach der Pulvermethode angestellten Röntgenstrahlenuntersuchungen

der Ni-Co- und der Fe-Co-Legierungen wurden die von H. Masumoto (Sc. Rep. Tokyo Univ. 15, 449, 1926) aufgestellten Zustandsdiagramme bestätigt. Die Fe-Co-Legierungen folgen gut dem Vegardschen Gesetz. Für die α -feste Lösung Fe-Co-System kann dagegen die Beziehung zwischen der Raumgitterkonstanten a und der Konzentration nur durch eine Gleichung zweiten Grades dargestellt werden. Co besitzt bei Zimmertemperatur ein flächenzentriertes kubisches Raumgitter mit $a = 3,525 \text{ \AA}$. Für die γ -feste Lösung im Ni-Co-System gilt: $a = 3,508 + 0,00017143 \cdot C$, wobei C die Konzentration des Co in Prozenten angibt. Das Kristallgitterverhältnis des hexagonalen Co wird durch Zusatz von Ni beträchtlich vergrößert (die a -Achse allein wenig, die c -Achse stark), durch Zusatz von Fe noch mehr vergrößert (besonders die c -Achse, weniger die a -Achse).

Berndt.

Scherrer und H. Staub. Röntgenographische Untersuchung des Koagulationsvorganges bei kolloidem Gold. Helv. Phys. Acta 3, 457—458, 1930, Nr. 7. Es wird über eine Untersuchung berichtet, die die Größenbestimmung der Primärteilchen, d. h. der Einkristalle eines koagulierten Goldkolloids bezweckt, und zwar mit Hilfe der Kristallpulveraufnahmen nach Debye-Scherrer. Die Kristalldimensionen lassen sich aus den Halbwertsbreiten der Pulverdiagramme berechnen. Die gewonnenen Resultate stimmen befriedigender Weise mit den aus der Formel für das reguläre Kristallsystem berechneten Werten überein. Die Formel hierfür ist:

$$B = 2 \cdot \sqrt{\frac{\lg 2}{\pi}} \cdot \frac{\lambda}{A} \cdot \frac{1}{\cos \vartheta/2} + b.$$

B = Halbwertsbreite, λ = Wellenlänge des eingestrahnten Röntgenlichtes, A = Kantenlänge des als würfelförmig angenommenen Primärteilchens, ϑ = Winkel zwischen einfallendem und gebeugtem Strahl, b = eine Konstante (Einfluß von Strahlendivergenz, Stäbchendicke und Absorption). A. Burmester.

Westgren. Zur Kenntnis der Legierungen von Übergangselementen. Metallwirtschaft 9, 919—924, 1930, Nr. 45. Die sogenannten Übergangselemente, welche den Reihen Sc (21) bis Ni (28), Y (39) bis Pd (46), La (57) bis Pt (78) und Ac (89) bis U (92) angehören, haben nach Bohr die Eigenschaft gemeinsam, daß die inneren Elektronenschalen ihrer Atome zum Teil unvollständig besetzt sind. Es ist deshalb zu erwarten, daß sich das hierdurch bedingte Gemeinsame des Charakters unter gewissen Umständen offenbaren wird. Dies geschieht nicht oder nur undeutlich bei den gewöhnlich betrachteten chemischen Eigenschaften, tritt dagegen, wie der Verf. näher ausführt, bei den Reaktionsverhältnissen ihrer metallischen Verbindungen zutage. Die einfachsten Gesetzmäßigkeiten sind gefunden, wenn einerseits diese Elemente mit großatomigen Grundstoffen kombiniert werden, andererseits, wenn sie mit Metalliden, die sehr kleine Atome haben, in Verbindung treten. Es ist wahrscheinlich, daß die Reaktionsverhältnisse in diesen beiden Fällen miteinander in Zusammenhang stehen. Besonders wenn es sich um einfach hexagonale Gitter der Metallatome in einigen Carbiden und Nitriden handelt, die Kristallstrukturen vom Nickelarsenidtypus gehört, mag die Strukturähnlichkeit dieser Verbindungen als ein Zeichen betrachtet werden, daß die Wechselwirkung der Atome im Innern unvollständig aufgebauten Atome sowohl mit den sehr großen wie mit den sehr kleinen Atomen von derselben Art ist. Es werden Untersuchungen angekündigt, die einen experimentellen Beitrag hierzu bringen werden.

v. Steinwehr.

Shi Imai und Ichiji Obinata. Über die Natur der β -Umwandlung in Kupfer-Zinnlegierungen. 1. Mitteilung. Mem. Ryojun Coll. Engin.

3. 117 -135. 1930, Nr. 2c. Um die Natur der β -Umwandlung der Bronze bei 590°, sowie die Stabilität der Verbindung Cu_3Sn und die Sättigungsgrenze zwischen β - und γ -Mischkristallen festzustellen, bei denen die Verff. das Vorhandensein ähnlicher Verhältnisse, wie sie bei den Eisen-Kohlenstofflegierungen auftraten, vermuteten, wurden elf Legierungen hergestellt, deren Gehalt zwischen 79,78 Kupfer und 20,22 Zinn einerseits und 66,87 Kupfer und 33,13 Zinn andererseits abgestuft war, und daran Widerstands- und Ausdehnungsmessungen (mit dem Differentialdilatometer) zwischen 0 und 600° vorgenommen. Die Untersuchungen wurden sowohl an den geglühten wie an den von 700° bei 20° in Wasser abgeschreckten Legierungen ausgeführt. Auch der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Struktur der abgeschreckten Proben wurde ermittelt. Es ergab sich, daß die Änderungen infolge eutektoiden Zerfalls in wenigstens drei Stufen stattfinden, die vermutlich dem Schema $\beta \rightarrow \beta' \rightarrow \beta'' \rightarrow \alpha + \beta$ folgen. Die im β -Mischkristall auftretende martensitische Nadelstruktur wird durch unvollkommen erfolgte Umwandlung $\beta \rightarrow \beta'$ hervorgerufen. Die β -Umwandlung bei 590° ist wahrscheinlich keine Phasenänderung, sondern besteht in der Änderung von Atomenergie ebenso wie die A_2 -Umwandlung des Eisens oder auch die β (Cu-Zn)-Umwandlung. v. Steinwehr.

M. Hansen. Über den Vergütungsvorgang in Zink-Kupferlegierungen. ZS. f. Metallkde. **22**, 149—154, 1930, Nr. 5. Die Alterung abgeschreckter Zink-Kupferlegierungen wurde durch Aufnahme von Widerstand-Zeit-Kurven bei 150 bis 400° untersucht. Die Resultate wurden bereits früher in ZS. f. Phys. **59**, 466—496, 1930 mitgeteilt. Vgl. diese Ber. **11**, 755, 1930. Scharnow.

G. Tammann. Die Vorgänge bei der Vergütung. ZS. f. Metallkde. **22**, 365—368, 1930, Nr. 11. Die Verfestigung bei der Vergütung kann durch die Annahme einer Blockierung von Gleitebenen durch hochdisperse Ausscheidungen nicht hinreichend erklärt werden. Notwendig ist eine zusätzliche Annahme der Erschwerung der Gleitung in der Umgebung des blockierten Gebietes. Der entsprechende Verfestigungseffekt ist zwar mangels einer atomistischen Deutung des Elementarvorganges der Gleitung noch nicht atomistisch zu erfassen, Verff. wurde aber zu eingehenden Vorstellungen geführt: „Der Ausscheidung des Überschusses an gelösten Stoff aus übersättigten Mischkristallen muß besonders in verdünnten Lösungen eine Sammlung der überschüssigen Atome auf bestimmten Netzebenen oder Gittergeraden vorausgehen. Dieses Sichsammeln wird die Eigenschaften des Mischkristalls verändern, da die Verteilung der Atome des gelösten Stoffes im Gitter sich ändert.“ Diese Auffassung wird durch Tatsachenbeispiele gestützt: a) Von den isomeren Mischkristallen Cu_3Sn zeigt der aus Schmelze entstandene ein edleres Potential als der durch Fällung gebildete, da im ersteren die Atome Zeit hatten, sich nach der Gittersymmetrie zu ordnen, während im letzteren bei 20° die Verteilung regellos bleibt. b) Die Opaleszenz, die der Entmischung von NaCl-KCl- und NaBr-KBr-Mischkristallen bei erhöhter Temperatur vorausgeht, läßt sich auf eine Sammlung der Na-Ionen auf gewissen Gittergeraden und auf einen dadurch örtlich verschiedenen Brechungskoeffizienten zurückführen. c) Bei der Vergütung von Al mit 5% Cu scheidet sich bei 200 und 150° CuAl_2 aus, nicht aber durch Altern, weil die Platzwechselzahl im Al erst über 100° so groß wird, daß sich die Cu-Atome sammeln können. d) Bei der Vergütung von Cu-reichen Cu-Fe-Mischkristallen tritt mit zunehmender Härte keine Ausscheidung des Fe-reicheren Mischkristalls ein. Dies spricht für eine weitergehende Erklärung der Vergütung durch Sammlung der Fe-Atome

auf Gittergeraden als durch Blockierung. Die Bedeutung folgender noch wenig untersuchter Verfestigungsfaktoren: Lage Form. Koagulation oder Schrumpfung hochdisperser oder mikroskopischer Ausscheidungen wird erörtert. *Halle.*

N. Fuchs. Die Regel von Antonow und die Molekelorientierung. Kolloid-ZS. **52**, 262—269, 1930, Nr. 3. Verf. prüft an einer Reihe von Flüssigkeiten mit positivem Ausdehnungskoeffizienten die Gültigkeit der Antonowschen Regel, daß nämlich bei einem System, das aus Wasser und einer organischen Flüssigkeit besteht, die Oberflächenspannung der gesättigten wässrigen Lösung $\sigma'_{w'}$ gleich der Summe aus der Oberflächenspannung der mit Wasser gesättigten organischen Flüssigkeit σ'_o und der Grenzflächenspannung $\sigma_{w'o}$ ist. $\sigma'_{w'} = \sigma'_o + \sigma_{w'o}$. Die Brauchbarkeit der Neumannschen Methode zur Bestimmung von Oberflächenspannungen wurde dabei bestätigt. Es werden Zusammenhänge zwischen der Größe der Abweichung von der Antonowschen Regel einerseits und der Molekülstruktur andererseits aufgezeigt und ihre Abhängigkeit vom Orientierungsgrad der Moleküle in der gesättigten Adsorptionsschicht wahrscheinlich gemacht.

G. Herzberg.

B. B. Freud and H. Z. Freud. A general theory for calculating surface tension from the shapes of stable liquid surfaces of revolution. Science (N. S.) **72**, 435—436, 1930, Nr. 1869. Es wird allgemein gezeigt, daß die Laplacesche Theorie für beliebige stationäre Flüssigkeitsoberflächen gültig ist. Solche Flächen können also stets in absoluter Weise zur Berechnung der Oberflächenspannung führen und bedürfen keiner begrenzenden Annahmen oder empirischen Vergleiche mit anderen Methoden. *Gemant.*

L. D. Mahajan. Liquid Drops on the Same Liquid Surface. Nature **126**, 761, 1930, Nr. 3185. Es wurde beobachtet, daß — entgegen früheren Behauptungen — auch Wasser selbständige Tropfen auf einer Wasseroberfläche bilden kann. Die Oberflächenspannung betrug 76,5 dyn/cm, die Viskosität 1,8 Centipoise. *Gemant.*

P. P. Kosakewitsch und N. S. Kosakewitsch. Über die Kapillaraktivität organischer Substanzen in wässrigen Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 370—380, 1930, Nr. 5/6. Die Kapillaraktivität von Phenol, Kresol usw. nimmt bei Zusatz von Lithiumhalogeniden zu. Dies rührt von der Hydratation der Ionen und der dadurch bewirkten Aktivitätszunahme der Phenolmolekeln her. Die Aktivität des Phenols stimmt mit den Zahlen überein, welche aus Verteilungs- und Adsorptionsmessungen erhalten worden sind. Es ließen sich auch die Hydratationszahlen der Ionen berechnen. *Gemant.*

Walter Haller. Über die Benetzungsspannung. Kolloid-ZS. **53**, 247—255, 1930, Nr. 2. Es werden behandelt: Allgemeine Gesetzmäßigkeiten, Definition der Benetzungsspannung, als Differenz zweier Grenzflächenspannungen. Die Meßmethoden der Benetzungsspannung, entweder durch Kapillarmethoden oder durch Randwinkelmessungen. Zum Schluß einige Anwendungsgebiete der Benetzungserscheinungen (Flotation usw.). *Gemant.*

N. Fuchs. Über die Realität des „Neumannschen Dreiecks“. ZS. f. Phys. **65**, 714—718, 1930, Nr. 9/10. Der Neumannsche Satz besagt, daß bei einer Berührung dreier Phasen die vektorielle Summe der drei Grenzflächenspannungen Null ist. Verf. maß an vier Systemen (Benzol-Wasser, Amylalkohol-Wasser, Heptylalkohol-Wasser und Naphthylsäure-Wasser) die Rand-

winkel nach der Möllerschen Methode. Aus den bekannten Werten für die Grenzflächenspannungen konnte die Realität des Neumannschen Satzes innerhalb der Fehlergrenzen nachgewiesen werden. *Gemant.*

S. E. Sheppard and R. C. Houck. The structure of gelatin sols and gels. Part III. Isoelectric Points of Gelatin. Journ. phys. chem. **34**, 2187–2201, 1930, Nr. 10. Sorgfältige Messungen des isoelektrischen Punktes verschiedener Gelatinearten. Er liegt in der Gegend von $p_H = 5$. Die elektro-phoretischen Messungen stimmen mit denen anderer physikalischer Eigenschaften gut überein. Endgültige Werte für den isoelektrischen Punkt sollen in einer späteren Arbeit folgen, im Zusammenhang mit der Verwertung von Glaselektroden. *Gemant.*

P. Reh binder und E. Wenström. Stabilisierende Wirkung von Adsorptions-schichten grenzflächenaktiver Stoffe auf disperse Systeme. II. Stabilität von Blasen und Tropfen an Trennungsflächen. Kolloid-ZS. **53**, 145–158, 1930, Nr. 2. Die Stabilität, welche durch grenzflächen-aktive Stoffe bei Suspensionen und Emulsionen erzeugt wird, besitzt ein Maximum, und zwar dort, wo die gesamte Grenzfläche gerade gesättigt ist. Ein Überschuß am Stabilisator kann wieder zur Flockung führen. Ähnlich verhält es sich mit Schaum. Quantitativ läßt sich das Gebiet durch Einführung der „elementaren Stabilität“ τ untersuchen, das ist die mittlere Lebensdauer einer Luftblase oder eines Tröpfchens an der ebenen Trennungsfläche der beiden Phasen. Auch die Stabilität von Deformationen von Flüssigkeiten (z. B. „Zerschneiden“ von Queck-silber) gehört in dieses Gebiet. *Gemant.*

M. E. Klarmann. Über Aktivierung und Sorption von Edelgasen durch Palladium (Argon, Neon, Helium). ZS. f. Phys. **65**, 358–384, 1930, Nr. 5, 6. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß Palladium, welches im normalen Zustand keine Edelgase aufnimmt, bei entsprechender Wärme-behandlung im Hochvakuum (Aktivierung) Argon, Neon und Helium in beträcht-lichen Mengen zu sorbieren vermag. Die Aktivierung des Palladiumbandes ($1 \times 0,01 \times 105 \text{ mm}^3$) wurde in der Weise durchgeführt, daß das Band bei mäßigen Drucken (z. B. in Argon bei 39 mm Hg) teils intermittierend (von 10 zu 10 sec), teils dauernd bis zur Rotglut erhitzt und abgekühlt wurde. Das so behandelte Pd-Band gab dann im Hochvakuum beträchtliche Mengen des Gases ab, was sowohl durch Verschlechterung des Hochvakuums, als auch durch Abnahme des Gleichstromwiderstandes (in Argon bis 12 %) festgestellt werden konnte. Bei darauffolgendem Gaseinlaß erhöhte sich der Widerstand des Pd-Bandes und stieg sogar über den Ausgangswert hinaus, was einer Gasaufnahme zu-geschrieben wird. Die infolge der Entgasung aufgeraute Oberfläche des Bandes wurde dabei wieder metallisch glänzend. Aus dem Widerstandsanstieg läßt sich nach der Fischerschen Formel $w/w_0 = a + b \cdot H$ die aufgenommene Gasmenge (in Einheiten des Bandvolumens ausgedrückt) berechnen. Dabei bedeuten w und w_0 die Widerstände des Palladiums vor und nach dem Absorptionsvorgang, H die aufgenommenen Gasvolumina, a und b zwei Konstanten. Die Versuche ergaben eine 24 %ige Widerstandsänderung des aktivierten Pd in Argon und eine 33 %ige in Neon. Dementsprechend betrugen die sorbierten Gas mengen 319 bzw. 446 Vol. In Helium konnte auch eine deutliche Gasaufnahme fest-gestellt werden, wenngleich eine quantitative Auswertung der Versuchsergebnisse infolge der allmählichen Zerstäubung des Pd-Bandes nicht gelungen ist. *Wasser.*

R. Burstein, A. Frumkin und D. Lawrowskaja. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten

durch aktivierte Kohle. IV. Über die Adsorption von Säuren durch entgaste und durch wasserstoffgesättigte Kohle. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 421–438, 1930, Nr. 5 6. In Fortsetzung früherer Untersuchungen (z. B. diese Ber. **11**, 1409, 1930) und in Erwiderung auf Einwände von Schilow und Mitarbeitern (diese Ber. **11**, 1738, 1930) wird durch erneute Experimente festgestellt, daß genügend entgaste Kohle aus verdünnter Lösung ($< 0,02$ norm.) in Abwesenheit von Sauerstoff keine Salzsäure adsorbiert. In konzentrierter Lösung dagegen werden mit steigender Konzentration wachsende Säuremengen adsorbiert. Diese Adsorption wird als molekulare (nicht Ionenadsorption) gedeutet. In konzentrierten KCl-Lösungen tritt negative Adsorption ein. Nach Zugabe von Sauerstoff wird auch aus verdünnter Lösung HCl adsorbiert, und zwar in einer Menge, die dem angewandten Sauerstoff äquivalent ist, solange dieser einen gewissen Betrag nicht überschreitet. Im Vakuum erhitzte Kohle hat, auch wenn Luft zugegen ist, ein schwächeres Adsorptionsvermögen als nicht erhitze. Dies wird im Sinne der elektrochemischen Adsorptionstheorie Frumkins damit erklärt, daß das Erhitzen die Fähigkeit der Kohle beeinträchtigt, das Sauerstoffpotential anzunehmen. Wasserstoffgesättigte platierte Kohle verursacht in verdünnten Lösungen von H_2SO_4 , HCl und HBr negative, in konzentrierten positive Adsorption. Letztere wird wiederum als molekulare Adsorption gedeutet. *Schöngnitz.*

S. Wassiljew und A. Frumkin. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. V. Über die Vergiftung von Platin in platinierter Kohle. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 87–96, 1930, Nr. 1 2. Bereits früher (diese Ber. **10**, 1695, 1929) wurde festgestellt, daß die Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle stark beeinflußt wird, wenn man bei der Herstellung eine geringe Menge Platin in die Kohle einführt. Platinzusatz bringt eine Erhöhung des Sauerstoffpotentials der Kohle hervor und katalysiert die Reaktion der Entfernung des adsorbierten Sauerstoffs durch Wasserstoff. Nunmehr wird nachgewiesen, daß Sublimat (HgCl_2) – ein starkes Gift für die Platinzentren der Kohle – bereits in sehr geringer Menge diese Wirkungen des Platins aufhebt. Dagegen wird die Einstellung des Wasserstoffpotentials der sauerstofffreien platinerten Kohle durch Sublimat nur schwach beeinflußt. *Schöngnitz.*

B. Bruns und Marie Wanjan. Die Inversion von Saccharose durch wasserstoffgesättigte platierte Kohle. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 97–102, 1930, Nr. 1 2. Platierte, mit Wasserstoff gesättigte Kohle beschleunigt die Zuckerinversion, entgaste Kohle dagegen nicht. Nach Frumkin (diese Ber. **11**, 1409, 1930) bildet Wasserstoff an Kohle nach dem Schema $\text{C}_x + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_x + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+$ Wasserstoffionen, die bekanntlich die Rohrzuckerinversion beschleunigen. Es zeigt sich also, daß die H^+ -Ionen einer elektrischen Doppelschicht katalytisch wirksam sein können. Auch die Tatsache, daß Zugabe von Kohle zu einer Lösung, welche Rohrzucker und Säure enthält, die Inversionsgeschwindigkeit vermindert, kann im Sinne der Frumkinschen Theorie des Adsorptionsmechanismus erklärt werden. *Schöngnitz.*

Willy Lange und Gerhard Lewin. Über die Sorption von Schwefelwasserstoff durch Kaliumbenzolsulfonat und über ein Thiohydrat dieses Salzes. I. Chem. Ber. **63**, 2156–2163, 1930, Nr. 8. Durch Messung von Sorptionsisothermen und einer Isobare wird gezeigt, daß die Aufnahme von Schwefelwasserstoff durch Kaliumbenzolsulfonat zur Bildung einer definierten Verbindung führt, die auf vier Moleküle Kaliumbenzolsulfonat ein Molekül H_2S enthält. *Schöngnitz.*

W. J. Jenkins and H. B. Bennett. Sorption experiments with cellulose nitrate. I. Sorption of Vapours by Cellulose Nitrate. Journ. phys. chem. **34**, 2318–2329, 1930, Nr. 10. Nach Schilderung früherer Untersuchungen an Cellulosenitrat und der dabei verwendeten Sorptionswaage nach McBain und Bakr werden Messungen der Sorption von Acetondampf an Cellulosenitrat mitgeteilt. Mit dem Gleichgewichtsdruck wurde bis nahe an den Sättigungsdruck herangegangen. Es wurde zur Messung der Sorption eine „Sorptionspipette“ konstruiert, die es gestattet, die Flüssigkeit, deren Dampf sorbiert werden soll, auf einer niedrigeren Temperatur zu halten als den Dampfraum bzw. das Adsorbens. Die sorbierte Menge ist um so größer, je geringer der Temperaturunterschied zwischen Flüssigkeit und Adsorbens ist, d. h. je näher der Gleichgewichtsdruck dem Sättigungsdruck liegt, und sie hängt vom Stickstoffgehalt des Cellulosenitrats ab. Proben des Cellulosenitrats mit gleichem Stickstoffgehalt geben die gleiche Sorption, auch wenn sie in Lösung verschiedene Viskosität haben. Die Sorption verläuft reversibel.

R. Schingnitz.

L. Rubenstein. Sorption experiments with cellulose nitrate. II. Sorption of Vapours by Cellulose Nitrate. Journ. phys. chem. **34**, 2330–2342, 1930, Nr. 10. Es werden die im ersten Teil ausgeführten Sorptionsmessungen auf Methyl- und Äthylacetat, Methyl-äthyl-keton und Methylalkohol ausgedehnt. Die Sorption erreicht in Abhängigkeit vom Stickstoffgehalt des Cellulosenitrats ein Maximum und fällt dann wieder ab. Bei allen Stoffen, außer Aceton, hängt die Sorption in gewissem Maße von der Art ab, in der das Gleichgewicht erreicht wird. Bei Methylalkohol nimmt die Sorption mit wachsendem Stickstoffgehalt kontinuierlich ab. Die Zeit, die zur Gleichgewichtseinstellung benötigt wird, hängt vom Siedepunkt der Flüssigkeiten ab.

R. Schingnitz.

Hans Dobretsberger. Untersuchung des Einflusses adsorbierter Gase auf den Hochfrequenzwiderstand eines Platindrahtes. ZS. f. Phys. **65**, 334–357, 1930, Nr. 5/6. [S. 224.]

Wasser.

Peter Wulff und Karl Seidl. Adsorption als Primärvorgang der photographischen Entwicklung. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 239–291, 1930, Nr. 8/9. Aus einer Erörterung über den Stand der Ansichten über den Mechanismus der photographischen Entwicklung und die Bedeutung der Adsorptionsvorgänge für diesen Prozeß wird das Problem herausgeschält: Ist die Wirkung des photographischen Entwicklers als eine Zersetzungsreaktion „in situ“ (d. h. am Bromsilberkorn) nach vorangegangener Adsorption (des Entwicklers) zu deuten, wobei der Mechanismus der Zersetzungsreaktion durch Zerfall der gebildeten Adsorptionsverbindung in Silber und ein oxydiertes Entwicklermolekül darzustellen wäre? Durch Adsorptions- und Entwicklungsversuche wird wahrscheinlich gemacht, daß organische, in alkalischer Lösung arbeitende Entwickler, insbesondere Hydrochinon, in der Tat als negativ geladene Ionen an Bromsilber adsorbiert werden, bevor sie ihre reduzierende Wirkung entfalten. Die Adsorptionsversuche konnten nicht mit den Entwicklersubstanzen selbst ausgeführt werden, da diese ja sofort reduzierend wirken und umgesetzt werden. Es wurden an ihrer Stelle ihre nicht entwickelnden Isomeren (z. B. Resorcin für Hydrochinon) als Modellkörper verwendet. Diese Isomeren bilden mit Silberionen schwerlösliche Silber-salze, sollten also nach der Paneth-Fajansschen Adsorptionsregel am AgBr adsorbiert werden. Für das Resorcin wurde die Adsorption quantitativ gemessen und von diesem auf das Hydrochinon geschlossen. Der gleichartige Einfluß von Salzen und anderen Zusätzen auf Adsorption und Entwicklung spricht gleichfalls für einen Zusammenhang dieser beiden Erscheinungen.

Schingnitz.

A. Herr. Metalltechnische Röntgenuntersuchung, neuere Forschungsergebnisse. Gießerei-Ztg. 27, 590–598, 1930, Nr. 21. Der Verf. geht zunächst in allgemeinerer Form auf die Nützlichkeit röntgendiaskopischer Prüfungen ein. Er gibt dann für Werkstoffdurchstrahlungen folgende Grenzwerte an:

	Im Leuchtbild mm	Im Film mit Folien mm
Walzblei	2	5
Kupfer	20	65
Stahl	30	100
Eisen	40	120

Die Betriebskonstanten sind für diese Zahlen etwa 200 kV Gleichspannung, 4 mA Stromstärke und 400 mm Fokaldistanz. In den Ver. Staaten ist mit Hilfe höher belastbarer Röhren — die in Deutschland leider nicht erzeugt werden — das Zehnfache der angegebenen Werte durchstrahlt worden. Der Verf. beschreibt ausführlich die für seine Untersuchungen verwendeten Röhren und Apparaturen. Aufschlußreich ist dabei besonders die nähere Kennzeichnung einer fahrbaren Anlage, die bei einem Bruttogewicht 1600 kg auch räumlich bequem auf einem 3 t-Lastwagen untergebracht werden kann. Es werden die Durchleuchtungen folgender Werkstücke eingehender geschildert: Lokomotivkreuzköpfe, Lokomotivschieberkastendeckel und Lokomotivzylinder. Die Untersuchungsergebnisse waren alle positiv, d. h. sie gaben eindeutige Aufschlüsse über den entweder fehlerhaften oder einwandfreien Zustand der durchleuchteten Grobstrukturen. Zur räumlichen Lagebestimmung der ermittelten Fehlstellen wurde ein sogenanntes „Röntgen-Stereo-Metrometer“ (vgl. Kantner-Herr, ZS. d. Ver. d. Ing. 73, 811 ff., 1929, Nr. 24) nach dem Vorbild des Stereo-Orthodiagraphen von Beyerlen geschaffen. Die Abhandlung endet mit einigen Angaben über die bildliche Erfassung von Werkstoffspannungen durch Laueaufnahmen. Aus verzerrten Reflexphotogrammen (Asterismusercheinungen im Sinne von Fr. Rinne) lassen sich praktisch ausreichende Schlüsse ziehen auf mehr oder weniger große innere Spannungen in bestimmten Werkstoffbereichen. *H. Reininger.*

C. Gottfried. Röntgenuntersuchungen an Flüssigkeiten und Gläsern. Glastechn. Ber. 8, 401–404, 1930, Nr. 7. Einleitend werden die physikalischen Vorstellungen der Teilchenanordnungen in gasförmigen, flüssigen und kristallinen Stoffen besprochen. Dann werden die bisherigen Arbeiten über die Untersuchungen von Flüssigkeiten diskutiert und es werden an Hand dreier Schemata für mehr oder minder regelmäßige Molekelanordnungen die möglichen Interferenzmaxima eines Diagramms genannt. Liegen in einer Flüssigkeit größere Molekelpakete mit paralleler Orientierung der einzelnen Molekeln vor, so kann man aus den dann vorhandenen zwei Maximis die Länge und Breite der kleinsten Bausteine entnehmen. Aus den Resultaten der vorliegenden Röntgenuntersuchungen an Gläsern scheint hervorzugehen, daß in allen Gläsern die SiO_2 -Molekel als der „Gitterträger“ anzunehmen ist, in dessen Zwischenräumen (in Übereinstimmung mit den Anschauungen von Berger) die Na- und die Ca-Ionen wahllos eingelagert sind. Versuche an Gläsern, durch starke einseitige Beanspruchung ein Faserdiagramm zu erhalten, in Analogie zu Experimenten mit Kautschuk, waren ergebnislos. *Schusterius.*

C. Mahadevan. X-Ray Study of Natural and Fossil Resins. Indian Journ. of Phys. 5, 345–357, 1930, Nr. 3. Natürliche Harze verschiedener Her-

kunft und fossile Harze verschiedenen geologischen Alters wurden nach der X-Strahlen-Beugungsmethode untersucht. In allen Fällen zeigen die Aufnahmen einen starken Hof mit dem Intensitätsmaximum bei $14\frac{1}{2}$ bis 16° , ferner allgemeine Zerstreuung zwischen dem direkten Flecken und dem inneren Rand des Hofes. Mit zunehmender Härte der Harze werden die intermolekularen Abstände kleiner. Der äußere Hof, der bei einigen Harzen auftritt, rührt von anfangender Kristallisation von Bestandteilen her. Harzsäuren und Resene verhalten sich ähnlich wie die unbehandelten Harze. Dieses gemeinsame Verhalten beruht auf einer strukturellen Ähnlichkeit, die genetisch mit den zyklischen Terpenkohlenwasserstoffen zusammenhängt.

Kauffmann.

Eduard Houdremont. Die rostfreien Stähle, ihre Erzeugung und ihre Eigenschaften. Stahl u. Eisen **50**, 1517–1528, 1930, Nr. 44. Nach dem Gefüge lassen sich die rostfreien Stähle in Gruppen einteilen, wobei jenes im wesentlichen durch den Einfluß von Cr und Ni auf die Umwandlungen des Fe bedingt ist. Stähle mit 30 % Cr gehören zu den ferritischen (*a*), solche mit 18 % Cr zu den halbferritischen Stählen (*b*). Durch Zusatz von C werden bis 25 % Cr martensitische Cr-Stähle erzielt (*c*). Durch Abschrecken von höheren Temperaturen lassen sie sich bei größerem C-Gehalt austenitisch und dadurch sehr gut korrosionsbeständig machen. Diese unterscheiden sich aber wesentlich von den rein austenitischen Cr-Ni-Stählen (*d*), die ihr Gefüge auch beim Erwärmen behalten. Austenitisches Gefüge läßt sich, selbst bei 30 % Cr, durch hohen Ni-Gehalt erreichen. Mit fallendem Ni-Gehalt treten alle Zwischenstufen zwischen *a* und *d* auf. Die Herstellung der rostfreien Stähle erfolgt heute im Elektro-, zum Teil auch im Siemens-Martinofen, worauf näher eingegangen wird. Zu achten ist dabei auf die Vermeidung der Aufnahme von zuviel N und von H. Gegossen wird in Stahl- oder Gußeisenformen. Beim Gießen und der nachfolgenden Behandlung verhalten sich die Stähle *c* wie andere, hochlegierte lufthärtende Stähle. Ihr Gefüge und mechanisches Verhalten lassen sich durch Glühbehandlung verändern. Im Gegensatz zu ihnen zeigen die Stähle *a* und *b* eine sehr geringe Neigung zur Transkristallisation und haben besonders feines Korn. Die Stähle *d* weisen sehr starke Transkristallisation auf, doch waren im Gegensatz zu *c* keine interkristallinen Risse zu beobachten. Kornverfeinerung durch Wärmebehandlung ist bei *a*, *b* und *d* nicht möglich wohl aber lassen sich bei hoher Temperatur an den Korngrenzen abgeschiedene Substanzen in Lösung bringen. Walzen und Schmieden muß bei allen rostfreien Stählen über 1100° erfolgen. Die Stähle *d* sind am schlechtesten walzbar und erfordern die höchste Walzarbeit. Im Gegensatz zu ihnen rekristallisieren und entfestigen sich die anderen Stähle während der Verwalzung. Für die Herstellung von Profilen aus rostfreien Stählen ist eine besondere Kalibrierung erforderlich. Grundsätzlich können alle rostfreien Stähle kalt verarbeitet werden. Die stärkste Verfestigungsfähigkeit haben die Stähle *d*, während sie bei den anderen drei Arten etwa der des reinen Eisens entspricht. Für das Tiefziehen sind die V 2 A-Stähle ausgezeichnet. Bezüglich Wärmebehandlung verhalten sich die Stähle *c* wie andere Stahlarten und lassen sich auf Brinellhärten von 170 bis 650 bringen. Der ferritische Bestandteil der Stähle *a* und *b* ist durch keine Wärmebehandlung nach der Fertigverarbeitung zu beeinflussen. Ihre Rekristallisationsschaubilder sind wiedergegeben. Die im warmgewalzten Stahl *d* auftretenden Carbide sind durch Ablösen von 1100° in Lösung zu bringen; Fehler durch Rekristallisationsvorgänge sind selbst durch Schweißen bei ihnen kaum zu befürchten. Zusammenbau größerer Apparate aus rostfreien Stählen kann durch Verschrauben, Vernieten oder Verschweißen erfolgen, wofür nähere Angaben gemacht werden. Bei den Stählen *d* erfolgt durch Anlassen Ausscheidung

an Carbiden, die von Einfluß auf die Säurebeständigkeit ist, die auch von der Einwirkdauer abhängt. Neben den früheren Marken V 2 A und V 4 A sind jetzt neue geschaffen, die gegen Erwärmen auf 600 bis 700° und somit gegen Schweißen unempfindlich sind.

Berndt.

Thmar v. Keil. Die Graphitbildung im Gußeisen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 245—250, 1930, Nr. 5. Auszug in Stahl u. Eisen 50, 1718—1719, 1930, Nr. 49. Über die Vorgänge der Bildung des Graphits im Gußeisen, ob er aus der flüssigen Phase ausgeschieden wird oder durch Zersetzung des Carbid entsteht, herrscht immer noch Meinungsverschiedenheit. Bei den zur Klärung dieser Frage angestellten Versuchen wurden die Abkühlungs- und Erhitzungskurven bei verschiedenen Geschwindigkeiten der Temperaturänderung aufgenommen und die Gefügeausbildung beobachtet. Danach können die beiden genannten Fälle der Graphitbildung auftreten. Im übrigen sind die Ergebnisse der Untersuchung wie folgt zusammengefaßt: „Die Ausbildung des Graphits ist abhängig von der Lage des eutektischen Haltepunktes. Karbidische Erstarrung, also Tieflage des Haltepunktes, bedeutet feinste graupelige Graphitausscheidung. Hochlage dagegen feidelige Ausbildung. Die Abkühlungsgeschwindigkeit vor dem eutektischen Punkt wird durch den zunehmenden C-Gehalt zufolge abnehmender Diffusionsarbeit verlangsamt. Der Übergang von der karbidischen nach der stabilen Erstarrung mit zunehmendem C-Gehalt ist durch eine kritische Geschwindigkeit in Abhängigkeit vom C-Gehalt gegeben, der die Annahme einer molekularen Umlagerung nach der stabilen Phase mit steigendem C-Gehalt gerechtfertigt erscheinen läßt. Der Einfluß der Überhitzung setzt die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit zu geringsten Werten herab; überhitztes Gußeisen erstarrt durchweg metastabil und behält diese Eigenschaften auch nach erfolgter Wiederaufschmelzung.“

Berndt.

Wismuth. Circ. Bur. of Stand. Nr. 382, 41 S., 1930. In diesem Bericht wird eine eingehende Zusammenstellung der Eigenschaften des Wismuts und seiner Legierungen unter Zugrundelegung der neuesten Literatur und eigener Arbeiten des Bureau of Standards gegeben. Aus den zahlreichen Angaben seien folgende als Auszug zusammengestellt: Das Atomgewicht des Wismuts beträgt 209, im metallischen Zustand kristallisiert es in Form trigonaler oder rhombohexaedrischer Kristalle aus. In Blei löst es sich als zweiatomige Moleküle auf, in Quecksilber und Cadmium monoatomar. Die Dichte des Metalls beträgt bei 20° 9,80 g/cm³, der Schmelzpunkt 10,067°. Die Dichte des geschmolzenen Wismuts nimmt von 20° bis 75° mit 10,062 g/cm³ bei Temperaturerhöhung auf 650° auf 9,611 ab. Die Ausdehnung der Schmelze beim Erstarren beträgt 3,32% des Volumens im festen Zustand. Die Kompressibilität wurde zu $2,8 \cdot 10^{-6}$, die Härte zu 7,3 nach der Mohrschen Skala festgestellt. Der Schmelzpunkt des reinen Wismuts liegt bei 271°C bei 760 mm Hg. Druckerhöhung um 1,00 Atm. bedingt einen Rückgang des Schmelzpunktes um 3,55°C. Die spezifische Wärme des Metalls im Temperaturbereich 0 bis 271° wurde zu 0,0319 cal/g, die latente Schmelzwärme zu 14,1 cal/g festgestellt. Der Dampfdruck des Wismuts beträgt bei 540° 10^{-3} mm, bei 840° 1 mm, bei 1000° 100 mm, bei 1440 bis 1500° 760 mm, die Verdampfungswärme 42700 cal/gmol. Die thermische Leitfähigkeit von 0,018 cal/sec cm² bei 100° steigt mit zunehmender Temperatur (0,037 cal/sec cm² bei 400°) an. Die weiteren Mitteilungen betreffen elektrochemische und elektrische Eigenschaften des Wismuts, wie Leitfähigkeit, Abhängigkeit von der Höhe der Verunreinigungen, thermoelektrische und magnetische Eigenschaften, Verwendung des Wismuts (in der Therapie in Form metallorganischer Verbindungen) und eine genaue Zusammenstellung der Legierungen des Wismuts nebst deren Eigenschaften.

Brückner.

5. Elektrizität und Magnetismus

Dominik Schauersberg. Die Rotationsbewegungen bei Elektrizität und Magnetismus. 12 S. u. 12 Figurentafeln. Graz, Verlag Buchdruckerei Heinrich Stiasnys Söhne, 1930. *Scheel.*

D. Owen. Electro-physics. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 132—138, 1930, Nr. 397. Der Verf. gibt eine Übersicht über die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte auf den Gebieten der Elektrophysik. Unter den Überschriften: Fundamental-Theorie, Magnetismus, Gyromagnetischer Effekt, Elektrische Wellen und Wellenmechanik, Röntgenstrahlen, Compton-Effekt, Elektrizitätsleitung in Metallen, Elektrizitätsleitung an der Oberfläche eines festen Körpers und andere Fortschritte werden die wichtigsten Arbeiten einer kurzen Besprechung unterzogen. Von diesen seien genannt: Theorien des Compton- und Ramaneffektes, des spinning-Elektrons (Goudsmit und Uhlenbeck), ein neuer Massenspektrograph von Aston, Wiederholung des Michelsonversuchs und Neubestimmung der Lichtgeschwindigkeit durch Michelson ($c = 299\,796\text{ km/sec}$); Bemühungen zur Herstellung besonders starker Magnetfelder (Cotton, Kapitza), Einfluß derselben auf die elektrische Leitfähigkeit von Einkristallen, Versuche von Sucksmith und Bates über den gyromagnetischen Effekt, Untersuchungen über Perminvar von Arnold und Elmen, Ergebnisse von Arbeiten über den Sonnenmagnetismus: Neigung der magnetischen Achse gegen die Rotationsachse beträgt 4° , die Feldstärke an den Polen 50 Gauß, experimentelle Untersuchungen über die Wellensysteme bewegter Elektronen von Davisson und Germer, sowie von G. P. Thomson, Ausdehnung der Messungen an Röntgenstrahlen zu größeren als 10 und kleineren als 0,1 Å.-E., erstere nach der Methode von Compton durch Thibaud vervollkommen, letztere durch Thibaud und Frilley bis 0,016 Å. ausgedehnt, neue e -Bestimmung von Bäcklin, die den Wert $4,793 \cdot 10^{-10}$ ergab, der Comptoneffekt, die kosmische Strahlung von Millikan und Kolhörster, Polarisation und Leitvermögen, sowie dessen Temperaturkoeffizienten bei Salzkristallen, Thermionenströme, Aconaeffekt, Ramaneffekt, Nordlichtlinie 5577,35 Å von McLennan als Linie des atomaren Sauerstoffs erkannt, piezoelektrische Arbeiten (Dye, Sir W. Bragg und R. E. Gibbs). Das Referat schließt mit einem kurzen Nachruf auf H. A. Lorentz. *v. Steinwehr.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter. Nr. 287. Elektrot. ZS. **51**, 1620—1621, 1930, Nr. 47. *H. Ebert.*

Joseph Biezyk. Eine verkürzte Kreisbrücke mit zusätzlichen Widerständen. ZS. f. Instrkde. **50**, 645—647, 1930, Nr. 11. Die Mitteilung enthält die Beschreibung einer Modifikation der Brücke, die zur Messung von Strömungspotentialen, bei denen äußerst schwache Ströme auftreten, dient. Da diese Brücke durch ein Gehäuse gut elektrostatisch geschützt sein muß, wurde eine kreisförmige Anordnung gewählt, an deren Peripherie der Brückendraht, auf dem ein Schleifkontakt verschiebbar ist, gespannt ist. An die beiden Enden des Drahtes können durch Quecksilberkontakte je vier gleich große Widerstände, die etwas kleiner sind als der Widerstand des Brückendrahtes, so angeschaltet werden, daß der Gesamtwiderstand, der etwa 35 Ohm beträgt, unverändert bleibt. Der Durchmesser des Apparats beträgt 10 cm. *v. Steinwehr.*

Friedrich Müller. Theorie und Methodik der Elektronenröhren-Potentiometer zur Messung elektromotorischer Kräfte. I. ZS. f.

Elektrochem. **36**, 923–934, 1930, Nr. 11. In Fällen, bei denen die Messung elektromotorischer Kräfte mit der üblichen Kompensationsmethode auf Schwierigkeiten stößt, wenn nämlich dem Element kein Strom entnommen werden darf, was bei der Einstellung des Kompensationsapparats nicht zu vermeiden ist, oder wenn dasselbe einen zu hohen inneren Widerstand besitzt, empfiehlt es sich, ein Elektronenröhrenpotentiometer zu benutzen. Die günstigsten Bedingungen für den Betrieb eines solchen Instruments werden aus den allgemeinen physikalischen Grundlagen der Elektronenröhre, die unter besonderer Berücksichtigung der im Gitterkreis herrschenden Verhältnisse diskutiert werden, abgeleitet und ein Schaltungsschema dafür gegeben. Der Apparat besitzt in der beschriebenen Anordnung eine Empfindlichkeit von 0,5 mV, doch läßt sich dieselbe bei Verwendung empfindlicherer Galvanometer noch steigern. *v. Steinwehr.*

H. Jense. Kapazitätsberechnung für einen Draht im quadratischen Zylinder. Arch. f. Elektrot. **24**, 317–322, 1930, Nr. 3. Die Kapazität zweier konzentrischer metallener Kreiszylinder, wie sie als Kondensatoren für Meßzwecke Verwendung finden, ist durch die bekannte Formel

$$C_1 = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{R}{r_0}}$$

gegeben. Hierin sind R und r_0 die Radien des äußeren und inneren Zylinders, ϵ die Dielektrizitätskonstante. Verf. untersucht, wie sich diese Formel ändert, wenn an Stelle des äußeren Kreiszylinders ein Zylinder quadratischen Querschnitts verwendet wird. Er geht dabei aus von einer Berechnung von F. Noether für die Kapazität eines Drahtes oder einer Reihe von Drähten in der Mitte zwischen zwei ebenen Metallwänden. Als Resultat der Berechnung des Verf. ergibt sich für die Kapazität eines Drahtes (mit Radius r_0) in der Mitte eines quadratischen Zylinders (mit der Seite $2d$) die Formel:

$$C_2 = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{2d}{1,8541 r_0}}$$

Für die Anwendung dieser Formel muß die Bedingung $d/r_0 > 3$ erfüllt sein. *Sizoo.*

H. W. L. Brückman und **W. J. Reichert.** Ein thermischer Leistungsmesser neuzeitlicher Konstruktion. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 781–785, 1930, Nr. 34. Der nach der Angabe von H. W. L. Brückman von der Firma Kipp & Söhne, Delft, hergestellte thermische Leistungsmesser wird beschrieben (vgl. E. Kühnel, diese Ber. **9**, 1299, 1928). Für die exakte Theorie des Instruments sind jedoch Verbraucherstrom und -spannung zugrunde zu legen, die alsdann ein anderes als von den Verff. angegebenes Korrekturglied bedingen. *H. E. Linckh.*

F. Berger. Ein billiger Oszillograph. ZS. f. Unterr. **43**, 263–264, 1930, Nr. 6. Es werden Angaben über die Konstruktion eines einfachen elektromagnetischen Oszillographen gemacht. Als schwingungsfähiges System dient ein an einem Stahldraht befestigter kleiner Magnet mit Spiegel, der Torsionsschwingungen ausführen kann. Die Richtkraft liefert das Feld eines Dauermagnets, die Ablenkraft gibt eine fest angeordnete Spule, die mit dem zu untersuchenden Strom gespeist wird. Angaben über Empfindlichkeit und Eigenfrequenz werden nicht gemacht. Der Oszillograph ist sehr billig und wird auf Wunsch von der Firma E. Leybolds Nachf. A.-G., Köln, gebaut. *Johannes Kluge.*

K. Feussner und H. Landsberg. Erschütterungsaufzeichnungen mittels eines Galvanometers als Demonstrationsversuch. *ZS. f. Unterr.* **43**, 268—270, 1930, Nr. 6. Ein Mollisches Mikrospiegelgalvanometer von Kipp & Zonen (Eigenperiode 0,2 sec) wird durch Gebäudeerschütterungen zu Schwingungen angeregt, die mit Lichtstrahl und Registriertrommel aufgezeichnet werden. Quantitative Messungen sind nicht möglich. Die Methode eignet sich aber offenbar gut zur Demonstration der niederfrequenten Gebäudeerschütterungen.

Johannes Kluge.

Frederick Bedell and Jackson Kuhn. Linear correction for cathode ray oscillograph. *Phys. Rev.* (2) **36**, 993—996, 1930, Nr. 5. Bei Braunschen Röhren, welche Gasreste enthalten, ist die Auslenkung des Elektronenstrahls der Spannung an den Ablenkplatten nicht proportional, besonders bei sehr kleinen Ablenkspannungen. (< 3 Volt. Dies zeigen Verff. an Hand einer aufgenommenen Charakteristik.) Die Erscheinung wird durch Ionisation des Raumes zwischen den Ablenkplatten verursacht: beim Anlegen einer Spannung an die Ablenkplatten fließt zwischen diesen je nach Höhe und Vorzeichen der Spannung ein kleinerer oder größerer Strom. Der Fehler kann vermieden werden, wenn mit einer (zweckmäßigerweise negativen) Ablenkplattenvorspannung gearbeitet wird (bei der Western El.-Röhre etwa 50 Volt), so daß man nur den linearen Teil der Charakteristik benutzt. Der dadurch verschobene Nullpunkt wird durch ein konstantes Magnetfeld wieder an seine ursprüngliche Stelle gerückt. An Hand zweier Oszillogramme wird gezeigt, wie bei niedrigen Ablenkspannungen in einer Sinuswelle wegen der Ionisationswirkung eine Einsattelung vorgetäuscht wird, welche bei negativer Vorspannung der Ablenkplatten verschwindet.

Knoll.

M. Knoll. Cathode-ray oscillograph with Lenard window. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **1**, 507—511, 1930, Nr. 9. Beschreibung der Methode des Elektronenfensters zur Außenphotographie schneller elektrischer Vorgänge mit dem Kathodenstrahloszillographen. Die Vorteile der ebenen Ausführungsform des Fensters gegenüber der von Slack bei Lenardröhren eingeführten Hohlkugelform, welche konvexe photographische Schichten erfordert, werden angeführt. In zahlreichen Fällen, z. B. bei sehr langen Betriebszeiten bzw. bei fortlaufender Registrierung elektrischer Störvorgänge an Freileitungen müssen Kathodenstrahloszillographen wegen des Auswechsels der Kathode mit der Vakuumpumpe in Verbindung bleiben; der Vorzug der Anwendung der Außenphotographie besteht also weniger in der Möglichkeit des Abschmelzens des Oszillographen von der Pumpe, als in der Einfachheit der Handhabung und der Erhöhung der pro Zeiteinheit aufgenommenen Bildzahl. Mehrere durch Außenphotographie erhaltene Oszillogramme hoher Schreibgeschwindigkeit sind wiedergegeben.

Knoll.

Max Knoll. Vakuumtechnische Neuerungen an Kathodenstrahloszillographen. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 340, 1930, Nr. 8. Nachtrag zu der gleichnamigen Arbeit in *ZS. f. techn. Phys.* **10**, 294—299, 1929. Hinweis auf die Benutzung elastischer Federkörper (zum Verstellen von Ablenkplatten) und eines Vorvakuumhahnes (zum Einschleusen photographischer Platten) im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule Aachen (Prof. W. Rogowski).

Knoll.

H. Norinder. Ein besonderer Typus des Kathodenoszillographen. *ZS. f. Phys.* **63**, 672—684, 1930, Nr. 9/10. Beschreibung eines Kathodenstrahloszillographen zur Aufzeichnung unwillkürlicher elektrischer Vorgänge. Während der Ruhepausen fällt der Elektronenstrahl auf eine Sperrelektrode, die ihn von

der photographischen Schicht fernhält. Oberhalb und unterhalb dieser Sperr-elektrode sitzt je ein Ablenkplattenpaar für die Vorgangsablenkung. Beide Ablenkplattenpaare sind so gegeneinander geschaltet, daß die von dem auf-zunehmenden Vorgang herrührenden, auf den Strahl einwirkenden Kräfte ent-gegengesetzt gerichtet sind und sich nahezu aufheben. Beim Eintreffen einer Wanderwelle wird also der Elektronenstrahl zunächst vom oberen Ablenkplatten-paar abgelenkt, kann dadurch an der Sperrelektrode vorbeigekommen, wird weiterhin vom unteren Ablenkplattenpaar nahezu in die ursprüngliche Richtung abgelenkt, tritt durch ein Diaphragma, an welchem die Zeitablenkplatten befestigt sind und durch das die Sekundärstrahlung von der photographischen Schicht fer-ngehalten werden soll, und schreibt schließlich das Oszillogramm. Der Einfluß des magnetischen Feldes der Konzentrierspule zwischen Vorgangs- und Zeit-ablenkung muß durch Verdrehung der Zeitablenkplatten gegen die Vorgangs-ablenkplatten kompensiert werden; dies ist mittels Schliff von außen her möglich. Für kleine Registriergeschwindigkeiten kann die im Oszillographen befindliche Filmkassette gegen eine rotierende (6000 U/min) Filmtrommel ausgetauscht werden, wobei ein Zeitmaßstab von $25 \mu\text{sec/mm}$ erreicht wird. Im ersteren Falle nimmt die Vorschwärzung durch Sekundärstrahlung nach 10 Minuten, im zweiten Falle erst nach einer Stunde unzulässig hohe Werte an. Das Entladungsrohr (Glasrohr mit ange kitteter Anode und Kathode; 45 kV, 0,4 mA), die Zuführungskontakte zu den Ablenkplatten und die Filmkassette werden be-schrieben und eine Reihe von Oszillogrammen wiedergegeben. *Knoll.*

Jüichi Obata und Yukio Munetomo. On the Possibility of Applying the Cathode-Ray Oscillograph to the Indicator for High-Speed Engines. Rep.Aeron. Res. Inst. Tokyo 5, 93—100, 1930, Nr. 4 (Nr. 57). Kurze Darstellung einer Anordnung zur Aufzeichnung der Druckschwankungen in schnelllaufenden Maschinen, bei der an Stelle des Duddellschen Oszillographen eine Braunsche Röhre (Type Johnson, 200 Volt Erregerspannung) verwendet wird. Der nicht näher beschriebene elektrische Indikator steht mit dem Kolbenraum eines $\frac{3}{4}$ PS-Explosionsmotors in Verbindung; die an den Kondensatorbelegen des Indikators erzeugten Spannungen werden, durch eine Elektronenröhre verstärkt, den Vorgangsablenkplatten der Braunschen Röhre zugeführt. Die Zeitachse des Oszillogramms wird durch zwei mit der Motorachse gekuppelte Drehkonden-satoren erzeugt, welche in Reihe an einer Stromquelle liegen und derart eingestellt sind, daß im Totpunkt des Kolbens gleichzeitig der Kapazitätswert des einen ein Maximum, der des anderen ein Minimum ist. Der eine dieser Kondensatoren liegt am Gitterkreis einer Verstärkerröhre, in deren Anodenstromkreis zwei magnetische Ablenkspulen des Oszillographen eingeschaltet sind. Wegen der beschränkten Leistungsfähigkeit der Röhre kann nicht das Diagramm des ein-maligen Explosionsvorgangs, sondern nur eine große Zahl von Diagrammen übereinander erhalten werden. *Knoll.*

W. Rogowski, E. Flegler und K. Buss. Die Leistungsgrenze des Kathoden- oszillographen. Arch. f. Elektrot. 24, 563—566, 1930, Nr. 4. Eine Spannungs- quelle (Kondensator) von 5 bis 20 kV wird auf eine Wanderwellenleitung von 30 m geschaltet. Am Leitungsende befinden sich die Ablenkplatten des Oszillographen, dicht davor liegt eine Funkenstrecke. Der aus Funkenstrecke und Ablenkplatten bestehende Schwingungskreis wird zu gedämpften Schwingungen von $1,07 \cdot 10^8$ Hertz angestoßen. Dem entsprechen bei einer Sinuswelle und beim Durchgang durch den Nullpunkt eine Schreibgeschwindigkeit von 34400 km/sec oder eine mittlere

Schreibgeschwindigkeit von etwa $\frac{1}{10}$ Lichtgeschwindigkeit. Der Versuch zeigt, daß hiermit eine Grenze der Schwärzungsintensität noch nicht erreicht wird. Selbst eine Schreibgeschwindigkeit von $\frac{1}{3}$ Lichtgeschwindigkeit ist noch realisierbar. Die hohe, aber endliche Elektronengeschwindigkeit kann bei kurzzeitigen Vorgängen zu Verzerrungen führen. So werden z. B. bei $1,2 \cdot 10^{10}$ cm/sec Elektronengeschwindigkeit und bei einer axialen Länge der Ablenkplatten von 1 cm Vorgänge von etwa 10^{-10} sec bereits verzerrt. Bei den oben angegebenen Versuchen entsprechen 10^{-10} sec einem Schreibweg von 3 bis 6 mm. Es ist somit experimentell der Beweis erbracht, daß mit Vorkonzentrierung und Strahlsperrung jedes Problem zu bewältigen ist, das der Kathodenstrahloszillograph seiner Natur nach, insbesondere wegen der endlichen Elektronengeschwindigkeit, unverzerrt wiedergeben kann.

Johannes Kluge.

X. P. Case. A precise and rapid method of measuring frequencies from 5 to 200 cycles per second. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 237—242, 1930, Nr. 2 (RP. 195). Die vergleichenden Frequenzmessungen an Standard-Piezoquarzkristallen nach dem Schwebungsverfahren führen zu Schwebungsfrequenzen von 0 bis 200 Hertz. Die Aufzeichnung dieser Frequenzen mit dem Chronographen ist bei zahlreichen Messungen umständlich und zeitraubend. Es wird daher eine einfache, von Maxwell zur Messung von Kondensatoren angegebene Schaltung angewandt. Die zu messende Frequenz wird einem polarisierten Relais zugeführt und dadurch ein Wechselkontakt betätigt, der im Rhythmus der zu messenden Frequenz einen Kondensator abwechselnd auflädt und über einen Widerstand entlädt. Sind die Zeitkonstanten des Kondensators und des Widerstandes so klein, daß der Kondensator jedesmal vollständig aufgeladen und entladen wird, so ist der mittlere Entladestrom direkt proportional der untersuchten Frequenz. Wird dieser mit einem Milliampereometer gemessen, so beträgt der Fehler bei 100 Hertz etwa 1 %. Bei Kompensation des Entladestromes ist der Fehler noch kleiner als 0,1 %. Die Konstanten für eine im Bureau of Standards aufgestellte Anordnung werden angegeben. Ferner wird eine Schaltung angegeben, um nachprüfen zu können, ob das Galvanometer die Entladeimpulse sauber mittelt. Zur Eichung der Anordnung wird eine Röhren-Elinvarstimmgabel mit einer Frequenz von 99,98 Hertz und einer zeitlichen Frequenzänderung von höchstens 1 auf 10000 benutzt. Das verwendete polarisierte Relais spricht bis 200 Hertz noch an.

Johannes Kluge.

L. B. Turner and L. A. Meacham. The triode oscillation generator and amplifier: limitations on sinoidal performance. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 507—527, 1930, Nr. 4. Bei der Beurteilung der Verfahren zur Erzeugung rein sinusförmiger Schwingungen durch selbst- oder fremderregte Elektronenröhrenanordnungen wird im allgemeinen die untere Kennlinienkrümmung, der Einfluß der Sekundärelektronen sowie der Gitterstrom nicht berücksichtigt. Die Verf. rechnen eine Generatorschaltung mit induktiver Rückkopplung unter den Bedingungen durch, daß die Momentanwerte der Gitterspannung < 0 , die des Anodenstromes einen vorgegebenen Punkt der Charakteristik (Beginn der Krümmung) nicht unterschreiten. Es ergibt sich so mit den Konstanten des Rohres und des Schwingungskreises die bei einer bestimmten Anodenspannung erzielbare abgegebene und zugeführte oberwellenfreie Leistung. Der Wirkungsgrad kann nur bei sehr kleinen abgegebenen Leistungen 50 % erreichen, bei maximaler Leistungsabgabe kann er (im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht) kaum 25 % erreichen. Die Theorie wird durch Experimente im wesentlichen bestätigt. Für

verschiedene wirksame Schwingungskreiswiderstände (LCR) und Anodenwechselströme wird unter anderem mittels Verstärkers die zweite, dritte, vierte, fünfte Harmonische des Anodenstromes gemessen. Auch im gitterstromfreien Gebiet ist eine zweite Harmonische von einigen Prozent wegen der geringen, in allen Teilen der Kennlinie vorhandenen Krümmungen nicht zu vermeiden; der Oberwellenanteil steigt mit wachsendem Schwingungswiderstand. Im umgekehrten Sinne verlaufen die Oberwellenanteile der Anodenspannung, die nur ein geringer Bruchteil derjenigen des Stromes sind.

A. v. Engel.

F. Könnemann. Die Empfindlichkeitssteigerung der photoelektrischen Kaliumzelle. ZS. f. Unterr. **43**, 264–265, 1930, Nr. 6. Der Titel ist irreführend. Es handelt sich nicht um Empfindlichkeitssteigerung von Photozellen, sondern um Schaltungen, die mit gewöhnlichen Zellen sehr kleine Lichtströme zu messen gestatten. Bei der einen Schaltung wird ein Wulfsches Universalelektroskop, bei der anderen eine Verstärkerröhre verwendet. Der als Hochohmwiderstand empfohlene nasse Zwiuradien wäre allerdings besser durch den altbekannten Bleistiftstrich zu ersetzen.

Sewig.

H. Greinacher. Über die Grundlagen der elektrischen Maßsysteme, insbesondere über die Dimension der Dielektrizitätskonstanten und der Permeabilität. ZS. f. Unterr. **43**, 257–261, 1930, Nr. 6; auch Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **21**, 603–608, 1930, Nr. 18. Mit dem Hinweis, daß sich in der praktischen Literatur gelegentlich unvollständige oder sogar fehlerhafte Darstellungen der elektrischen Maßsysteme, insbesondere der Dielektrizitätskonstante und der Permeabilität finden, bringt Verf. eine kurze Erläuterung der Dimensionen dieser beiden physikalischen Größen in den verschiedenen Maßsystemen.

R. Jaeger.

G. Devoto. Untersuchungen über die Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten. III. Mitteilung. Wässrige Lösungen einiger organischer Verbindungen. Gazz. chim. ital. **60**, 520–530, 1930. Mit einem früher beschriebenen Apparat bestimmte Verf. die Dielektrizitätskonstante wässriger Lösungen von Benzoesäure, Benzamid, Harnstoff, Thioharnstoff, Phenol, Anilin, Acetonitril, Acetanilid, Glykokoll, Phenylglykokoll, α -Alanin, Asparaginsäure und Asparagin. Auf Grundlage der gefundenen Werte wurden für Harnstoff und Thioharnstoff in wässriger Lösung polare Strukturformeln abgeleitet. *Wreschur.

J. Mazur. Change of the Dielectric Constant of Ethyl Ether with Temperature. Nature **126**, 649, 1930, Nr. 3182. Verf. bediente sich der Methode von M. Wolfke und W. Keesom (Comm. Leiden Nr. 190a). Die Messung der DK wurde mit hochfrequenten Schwingungen ausgeführt, die Bestimmung der Temperatur geschah mit einem Platinwiderstandsthermometer. Die DK des sehr sorgfältig gereinigten Äthyläthers wächst mit fallender Temperatur von 4,18 bei 30,6° C bis zu dem höchsten Wert von 12,3₉ bei 105,4° C, um von diesem Punkt an sehr schnell zu fallen. Bei dem Schmelzpunkt – 117,2° C scheint ein Sprung der DK vorzuliegen, der von keinem der früheren Bearbeiter bemerkt worden war. Unterhalb 118,9° C hat die DK den annähernd konstanten Wert von 2,0₄. Die Ergebnisse sind graphisch wiedergegeben.

R. Jaeger.

Harvey L. Curtis und Arnold H. Scott. Change of electrical properties of rubber and gutta-percha during storage under water. Bur. of

Stand. Journ. of Res. 5, 539 – 552, 1930, Nr. 3 (RP. 213). Eine Anzahl von Gummi- und Guttaperchaproben wurde etwa sieben Jahre lang unter Wasser aufbewahrt und von Zeit zu Zeit elektrischen Messungen unterworfen, um die Einwirkung auf den Widerstand, die Dielektrizitätskonstante und den Leistungsfaktor zu bestimmen. Die Dielektrizitätskonstante wurde unter drei verschiedenen Bedingungen, nämlich bei 60periodigem Wechselstrom, pulsierendem Gleichstrom, wobei die Ladung 0,6'', die Entladung 0,1'' dauerte, gemessen. In allen Fällen wuchs die Dielektrizitätskonstante mit der Zeit, außer wenn Fehler eintraten. Wenn sich die Kapazität nicht mehr messen ließ, so wurde die betreffende Probe als fehlerhaft angesehen. Die Änderungen des Widerstandes und des Leistungsfaktors variierten von Probe zu Probe. Das Eintreten von Fehlern zeigte sich zuerst bei der Widerstandsmessung. Wenn der Widerstand der Proben in Abhängigkeit von der Beobachtungsdauer aufgetragen wurde, so zeigten die Kurven der Proben, die fehlerhaft wurden, einen Knick oder eine deutliche Richtungsänderung schon mehrere Monate, bevor der Defekt eintrat. An den ähnlich verlaufenden Kurven für den Leistungsfaktor und die mit Gleichstrom gemessene Dielektrizitätskonstante traten die Knicke später ein. Der Zeitunterschied zwischen dem Knick in der Widerstandskurve und den Knicken in den anderen Kurven war eine Funktion der Abnahmegeschwindigkeit des Widerstandes. Dies zeigt, daß das Fehlerhaftwerden einer Probe von der Abnahme des Widerstandes herrührt. Diese Abnahme des Widerstandes wurde der Bildung von feinen, das Material durchsetzenden Poren zugeschrieben. Eine Erklärung wurde durch mikroskopische Prüfung von Mikrotomen der fehlerhaften Proben bestätigt. Diese Schnitte zeigten farnkrautähnliche Bildungen, die den Gummi durchsetzten. Die fehlerhaft gewordenen Proben hatten sämtlich Röhrenform mit innen und außen angebrachten, in Wasser befindlichen Elektroden. In den Fällen, bei denen es versehentlich zur Bildung von Kupfersalzen innerhalb der Röhren gekommen war, beschleunigte die katalytische Wirkung dieser Kupfersalze diesen Vorgang und änderte vermutlich ihren Charakter.

v. Steinwehr.

D. H. Black and R. H. Nisbet. The Conduction of Electricity in Liquid Dielectrics. Phil. Mag. (7) 10, 842 – 862, 1930, Nr. 66. In der vorliegenden Arbeit wird die Frage untersucht, ob sich die Theorie der Elektrizitätsleitung in Gasen auf die Leitung in isolierenden Flüssigkeiten anwenden läßt. Die Gastheorie der Leitung ist ein Spezialfall einer allgemeinen Theorie, die in einer früheren Arbeit aufgestellt worden ist, bei der die Abnahme des Stromes, die gewöhnlich als „Absorption“ bezeichnet wird, der Bildung von inneren Widerständen zugeschrieben wird. Es wird der experimentelle Beweis dafür erbracht, daß in flüssigen Dielektrika von der Art der Paraffinöle während des Stromdurchganges Raumladungen gebildet werden, die nach Öffnen des Stromes langsam verschwinden. Gleichwohl treten keine Entladungsströme auf, ein offensichtlicher Widerspruch, der sich jedoch lösen läßt. Weitere Rückstandswirkungen werden gefunden, die vollkommen unabhängig von den Raumladungen sind und die allein von den Widerständen herrühren, die der Strom hervorbringt. Die Verff. zeigen, daß die Gastheorie allen diesen Tatsachen, und zwar besser als andere Theorien, Rechnung trägt. Das aus der Gastheorie abgeleitete Gesetz: $R = R_0 + nJ$, in dem R dem Endzustand des Widerstandes entspricht, während R_0 den wahren Widerstand, der proportional der Dicke der Ölschicht ist, und J den konstanten Grenzwert des Stromes bedeuten, wurde für Feldstärken von sehr verschiedener Größe geprüft. Es ergab sich auch noch in anderen Punkten Übereinstimmung mit der Gastheorie. Schließlich wird gezeigt, daß die übliche unexakte Anwendung

eser Theorie zu falschen Ergebnissen führt und daher nicht als Prüfstein für die Anwendbarkeit derselben gelten kann. Die Gründe für dies Versagen werden erläutert. Messungen wurden auch in kurzen Zeitintervallen nach dem Anlegen und dem Umkehren der Spannung ausgeführt. Dabei wurden neue Phänomene beobachtet, die sich zwar nicht auf einfache Weise erklären lassen, deren einfache empirische Gesetzmäßigkeiten jedoch aufgefunden wurden. *v. Steinwehr.*

Matsumoto Atsuki and Keima Matsuoka. The electrical insulating paper. Report I. The effect of beating upon the insulating property for electricity and mechanical properties of paper. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **33**, 385B—387B, 1930, Nr. 10. Der Einfluß der Rührdauer bei der Herstellung von Papieren auf ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften wird untersucht. Die Papiere werden dabei ohne Anwendung äußerer, die Oberfläche verändernder Kräfte, wie Satinieren usw., getrocknet. Längeres Mischen (etwa 13 Stunden) ergibt eine starke Zunahme der dielektrischen Festigkeit von 5 auf 22 kV mm, während der Verlauf der mechanischen Eigenschaften Abhängigkeit von der Mischdauer bis zu 30 Stunden ein Maximum zeigt.

Pfestorf.

Matsumoto Atsuki and Keima Matsuoka. The electrical insulating paper. Report II. The dielectric strength of cellophane and the papers impregnated with plastics. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **33**, 387B—388B, 1930, Nr. 10. An getrocknetem Cellophan wurde die Durchschlagsspannung und mit dem Schopperschen Densometer die Porosität ermittelt. Verff. finden bei leicht glycerinhaltigem Material für die Durchschlagsspannung 81 kV/mm, für die Porosität $6 \cdot 10^{-16}$; die Dicke des Cellophans war 0,026 mm. Weitere Messungen auch der mechanischen Eigenschaften wurden an mit Bakelit, Pollopas und Casein getränkten Papieren ausgeführt. Das Papier, das bei der Herstellung länger gerührt wurde, zeigte höhere elektrische Festigkeit.

Pfestorf.

Smurow. Experimentelle Untersuchung des Alterns von Transformatorenölen. Elektrot. ZS. **51**, 1515—1517, 1930, Nr. 44. Verf. mißt an Ölen verschiedener Herkunft in Abhängigkeit von der Oxydationsdauer den Verlustwinkel bei Temperaturen bis zu 100°, ferner die Säure- und Teerzahl, den Harzinhalt und den Bodensatz. Die Verluste steigen mit der Dauer der Oxydation, ein zahlenmäßiger Zusammenhang zwischen den anderen Eigenschaften ist nicht zu erkennen.

Pfestorf.

H. Fowler. The Electron Theory of Metals. Nature (Supplement) **126**, 1—618, 1930, Nr. 3181. Verf. gibt eine kurze Übersicht über die geschichtliche Entwicklung und den heutigen Stand der Elektronentheorie der Metalle (Leitfähigkeit, Elektronenemission, Ferromagnetismus).

Sauter.

James L. Thomas. A new design of precision resistance standard. Journ. of Stand. Journ. of Res. **5**, 295—304, 1930, Nr. 2 (RP. 201). In der vorliegenden Untersuchung wird der Versuch gemacht, die zeitliche Konstanz der aus Mangamin hergestellten Normalwiderstände durch ein neues Herstellungsfahren und den Widerstände, das eine vollkommenere Alterung des Widerstandsmaterials ermöglicht, zu verbessern. Um bei der Alterung Temperaturen bis 550° anwenden zu können, mußte auf Seide und Schellack während der Herstellung verzichtet werden. Der blanke Draht wurde zu diesem Zweck zugleich mit einem

Kupferdraht auf einen Dorn aufgewickelt, auf dem die Alterung der Wicklung in einem Vakuumofen vorgenommen wurde. Hierauf wurde die Wicklung auf einen mit Seide überzogenen Messingzylinder gleichen Durchmessers übertragen, wobei der Kupferdraht durch einen Bindfaden ersetzt wurde. Schließlich wurde das Ganze mit Schellack getränkt, bei 80° getrocknet und in einem doppelwandigen, luftdicht abgeschlossenen Zylinder untergebracht. Von einer Füllung dieses Zylinders wurde Abstand genommen. Nach Angabe des Verf. zeigen neun so hergestellte Widerstände während eines bis zweier Jahre keine Schwankungen, die über wenige Milliontel des Wertes hinausgehen. *v. Steinwehr.*

O. Beran und F. Quittner. Die Feldstärkenabhängigkeit von Gegen-
spannungen und wahren Leitvermögen in Ionenkristallen. ZS. f.
Phys. **64**, 760 – 776, 1930, Nr. 11–12. Zur exakten Ermittlung des Dauerwertes P_d
von Gegenspannungen wird die am Kristall anliegende äußere Spannung V mit
Hilfe eines Helmholtzpendels plötzlich auf den niedrigeren Wert V' herabgesetzt
und so lange abgeglichen, bis $V' - P_d$ ist (Kompensation des „Gegenstromes“).
erkennbar an dem Verschwinden des Anfangsausschlages eines Fadenelektro-
meters, das nach dem Abklingen der Entladung des Kristallkondensators (Zeit-
differenz $> 10^{-5}$ sec) mit dem Kristall verbunden wird. Mit Hilfe dieser Methode
werden Gegenspannungen von NaCl und KCl bei Temperaturen zwischen 100
und 200° C bis zu einer Größe von 800 Volt (28000 Volt/cm) mit einer Genauigkeit
von 2 bis 3 % bestimmt. Die ermittelten Werte von P_d sind für Zeiten von 10^{-5}
bis $1,6 \cdot 10^{-3}$ sec (an NaCl bei 116,6° C) konstant, nach $6 \cdot 10^{-3}$ sec beträgt das
Absinken erst 5 %. Durch Mitmessen der Kondensatorentladung gelingt es,
die Konstanz von P_d sogar schon von 10^{-6} sec an nachzuweisen, so daß P_d tat-
sächlich als wahrer Wert der Gegenspannung anzusehen ist. Für alle untersuchten
Kristalle und Temperaturen zeigt das „wahre“ Leitvermögen $k_w = I_d / (V - P_d)$
(I_d konstanter Dauerstrom bei der äußeren Spannung V) einen monotonen Anstieg
mit der Feldstärke, untersucht bis 34 kV/cm; die Joffésche Annahme einer
Konstanz des wahren Leitvermögens (Ohmsches Gesetz auch für hohe Feld-
stärken) ist damit widerlegt. Die Temperaturabhängigkeit der wahren Leit-
fähigkeit gehorcht in dem untersuchten Temperaturgebiet ebenso wie das Dauer-
leitvermögen $k_d = I_d / V$ einer van 't Hoff'schen Exponentialformel $k = A \cdot e^{-E/T}$,
jedoch mit veränderten Konstantenwerten. Der Anstieg des Dauerleitvermögens k_d
mit der Feldstärke \mathcal{E} wurde bis 300 kV/cm geprüft und gehorcht auch bei höheren
Temperaturen (200° C) oberhalb 100 kV/cm dem Pooleschen Exponential-
gesetze $k_d = a \cdot e^{b\mathcal{E}}$. *A. Smekal.*

Adolf Smekal. Feldstärkenabhängigkeit von Gegenspannungen und
wahren Leitvermögen in Ionenkristallen. (Nach Versuchen von O. Beran
und F. Quittner.) Phys. ZS. **31**, 809–811, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung
Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.)
Vgl. vorstehendes Referat. Es wird betont, daß die hier erstmals nachgewiesene
Feldstärkenzunahme des wahren Leitvermögens auf Grund eines reinen Gitter-
mechanismus der Ionenleitung verständlich bleiben müßte. In der Tat scheint
die Leitfähigkeitszunahme gerade auf jenes Temperaturgebiet beschränkt zu
sein, in dem das Dauerleitvermögen durch Verunreinigung, Temperung, Korn-
verfeinerung und plastische Deformation beeinflusst werden kann, also vom Realbau
der Kristalle abhängig ist. Besondere Versuche von Quittner bestätigten, daß
das wahre Leitvermögen durch Temperung und plastische Verformung in ähnlicher
Weise beeinflusst wird, wie das Dauerleitvermögen. *A. Smekal.*

E. Rupp. Inneres Potential und elektrische Leitfähigkeit der Kristalle. Leipziger Vorträge 1930 (herausgegeben von P. Debye), S. 1—12. [S. 179.] *Rupp.*

Theodor Skutta. Über die elektrische Leitfähigkeit von Stahl und Nickel bei hohen Gasdrücken. ZS. f. Phys. **65**, 385—403, 1930, Nr. 5/6. Es wird eine Hochdruckapparatur beschrieben, die es gestattet, den Innenmantel von Metallrohren variablen Überdrücken (vom Atmosphärendruck bis zu 30 Atm.) auszusetzen und deren elektrischen Widerstand zu messen. Die Metallrohre (Stahl und Nickel) wurden durch intermittierendes Glühen und darauffolgendes Abkühlen bei höheren Gasdrücken in Stickstoff und Wasserstoff aktiviert. Unter diesen Versuchsbedingungen erhöhte sich der Widerstand des Stahlrohres sowohl bei Beladung mit Stickstoff, als auch Wasserstoff, und zwar um etwa 3 bzw. 10 %. Ein ähnliches Verhalten zeigte das Nickelrohr in Stickstoff (Widerstandsanstieg um etwa 1 %), während bei Beladung mit Wasserstoff eine dauernde Verminderung des Widerstandes auftrat. Daraus schließt der Verf., daß das System Nickel—Wasserstoff keine stabile Verbindung zu bilden vermag, sondern wahrscheinlich das bei jedem Glühen aufgenommene Gas bei Zimmertemperatur wieder zur Gänze abgibt. *Wasser.*

Tito Franzini. Sulla variazione di resistenza elettrica del nichel in relazione all'idrogeno assorbito. Rend. Lomb. (2) **63**, 803—813, 1930, Nr. 11/15. Der elektrische Widerstand des Nickels wächst bei der Aufnahme von elektrolytischem Wasserstoff, und zwar läßt sich die Widerstandszunahme Δr durch das aufgenommene Wasserstoffvolumen V durch die Formel $\Delta r/r = cV$ darstellen, wo $c = 0,68 \cdot 10^{-4}$ ist, wobei V als Vielfaches des Metallvolumens gemessen wird. Ist das Gas nicht gleichförmig im Metall verteilt, so hängt der Widerstand von der Verteilung ab. Der Temperaturkoeffizient wird durch Wasserstoffaufnahme erniedrigt, wahrscheinlich auch linear mit dem Volumen. *K. Przibram.*

H. Franz. Neue Untersuchungen über Supraleitfähigkeit. Bericht über die Arbeiten von W. J. de Haas, Edm. van Aubel und I. Voogd. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **37**, 218—220, 1930, Nr. 11. Vgl. diese Ber. **11**, 2138, 1930. *H. Ebert.*

W. Meissner und H. Franz. Messungen mit Hilfe von flüssigem Helium. IX. Supraleitfähigkeit von Carbiden und Nitriden. ZS. f. Phys. **65**, 30—54, 1930, Nr. 1/2. Im Kältelaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wurde der elektrische Widerstand einer Reihe von Carbiden, Nitriden und Oxyden, die von E. Friedrich und L. Sittig (Osram-Gesellschaft) hergestellt waren, bei tiefen Temperaturen untersucht. Die Temperaturen unterhalb 4,5° abs. wurden aus dem Dampfdruck des flüssigen Heliums, in dem sich die Widerstände befanden, ermittelt. Die Temperatur zwischen 4,5 und 7,6° abs. wurde, mit Hilfe eines geeichten Konstantan-Widerstandsthermometers, die Temperatur oberhalb 7,3° abs. mit Hilfe eines geeichten Blei-Widerstandsthermometers bestimmt. Die nachfolgende Tabelle enthält einen Auszug der erhaltenen Resultate. Die angegebenen Verunreinigungen wurden teils von Friedrich auf chemischem und teils von Noddack auf röntgenographischem Wege festgestellt. Schmelzpunkte und spezifische Widerstände bei Zimmertemperatur wurden ebenfalls von Friedrich bestimmt.

	Schmelzpunkt ° abs.	Spezifischer Widerstand bei Zimmertemperatur $10^{-4} \Omega \text{ cm}$	Sprungintervall ° abs.	Verunreinigung %
Vanadiumnitrid	2300	2,1	3 — 1,3	Yttrium 0,1 Nickel 0,02 Kieselsäure 0,5
Titannitrid	3200	1,3	4 — 1,6	Niederes Titanoxyd Kieselsäure Kohlenstoff
Zirkonnitrid	2830	1,6	7,8— 3,2	Zirkonoxyd Hafniumoxyd Kohlenstoff Eisen
Titannitrid—Zirkonnitrid Mischkristall	—	—	3,6— 3,0	—
Wolframcarbid	3140	2,6	4,0— 2,5	—
Niederes Molybdäncarbid	2500	1	3,2— 2,4	Wie Molybdäncarbid
Molybdäncarbid	2840	0,7	8,3— 7,6	Strontium 0,03 Eisen Spuren Niobium 0,08
Tantalcarbid	4000	1,5	9,5— 9,3	Zirkon 0,03 Eisen Spuren Tantal 1,8 Molybdän 1,4
Niobiumcarbid	4000	1,75	10,6—10,1	Indium 0,15 Uran 0,04 Nickel 0,04

Der Widerstand des Titannitrids erleidet zunächst zwischen 4 und 2,6° abs. einen Abfall von 0,9 auf 0,4 R_0 (R_0 = Widerstand bei 0° C), sodann unterhalb 1,6° abs. einen Abfall von 0,4 R_0 bis auf 0. Die genauen Ergebnisse der Widerstandsmessungen sind in der Arbeit in Tabellen und graphisch dargestellt. Scandiumnitrid wurde bis herunter zu 1,4° abs. nicht supraleitend. Bei dieser Temperatur war noch keine Andeutung zum Widerstandsabfall feststellbar. Die Oxyde wurden ebenfalls nicht supraleitend, wie aus nachfolgender Zusammenstellung hervorgeht, in der R und R_0 die Widerstände bei der Meßtemperatur und bei 0° C sind.

	Spezifischer Widerstand $10^{-4} \Omega \text{ cm}$	$R/R_0 = r$
Cadmiumoxyd	47	0,98 bei 1,28° abs.
Molybdänpentoxyd . .	9,5	2,57 bei 1,28
Wolframdioxyd	10	0,58 ₉ bei 1,1

Vanadiumcarbid wurde bis herunter zu 1,3° abs. nicht supraleitend. Der Restwiderstand betrug 0,69 R_0 . Der Widerstand des Titancarbids (Schmelzpunkt 3430° abs., spezifischer Widerstand bei Zimmertemperatur = $1,8 \cdot 10^{-4} \Omega \text{ cm}$)

fällt zwischen 4,2 und 1,15° abs. auf etwa die Hälfte ab. Nach dem Verlauf der ρ -Kurve ist anzunehmen, daß diese Probe bei noch tieferer Temperatur supraleitend werden wird.

H. Westerhoff.

V. Vogt. Elektrisches und optisches Verhalten von Halbleitern. II. Elektrische Messungen an Kupferoxydul. Ann. d. Phys. (5) 7, 83—204, 1930, Nr. 2. An Cu_2O -Proben, die durch Erhitzen von verschiedenem Elektrolytkupfer an der Luft gewonnen waren, sind Leitfähigkeit, Hallkonstante, Thermospannung und Wärmeleitfähigkeit im Bereich von -70° bis $+70^\circ\text{C}$ bestimmt worden. Die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit und Hallkonstanten läßt sich durch eine van't Hoff'sche Formel darstellen. Die in dieser auftretende „Ablösearbeit“ wechselt für die verschiedenen Proben zwischen 0,28 und 0,35 Voltelektron. Die spezifische Leitfähigkeit selbst wird für 0°C zu $6 \cdot 10^{-6}$ bis $1550 \cdot 10^{-6} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ gefunden. Die „Elektronenbeweglichkeit“, berechnet nach den Formeln des nicht entarteten Elektronengases, beträgt bei 0°C 50 bis 97 cm sec pro Volt cm, die „freie Weglänge“ nimmt bei Temperaturerhöhung von 200° abs. auf 340° abs. von $1,5 \cdot 10^{-6}$ auf $0,5 \cdot 10^{-6}$ cm ab. Die Thermospannung gegen Kupfer (rund 1,3 mV/Grad) hat die von der Elektronentheorie geforderte Abhängigkeit von der Elektronenkonzentration; der Absolutwert selbst hat mit 1,3 statt 2,0 mV/Grad wenigstens übereinstimmende Größenordnung. Die Wärmeleitfähigkeit des untersuchten Cu_2O betrug bei 0°C 0,015 cal/gradcmsec. Zum Schluß werden einige Beobachtungen zur Gleichlichterwirkung angeführt. Die in dieser Arbeit erhaltenen Zahlenwerte sollen keine Materialkonstanten des Cu_2O liefern, sondern Beiträge zum Mechanismus der Elektronenleitung des nicht entarteten „Elektronengases“. Über die Abhängigkeit der gemessenen Größen vom „Gasgehalt“ wird eine weitere Mitteilung des Instituts berichten.

Mönch.

Kamillo Kämmerer. Darstellung thermoelektrischer Kreisprozesse im T, S -Diagramm. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 406—408, 1930, Nr. 11. Durch ein Thermoelement wird Wärme in eine andere Energieform umgesetzt, wie bei einer Wärmekraftmaschine. Seine Wirkungsweise läßt sich daher am deutlichsten im T, S -Diagramm veranschaulichen. Die den drei thermoelektrischen Effekten entsprechenden Energiebeträge erscheinen dann als Flächen. Thermokraft und Thomsonkoeffizient als Längen. Ein Beispiel zeigt, wie man sich an Hand einer thermoelektrischen T, S -Tafel rasch über alle in Betracht kommenden Größen orientieren kann.“

Max Jakob.

K. A. Puschin und P. S. Tutundzić. Elektrische Leitfähigkeit der Lösungen von Kaliumperhenat. ZS. f. anorg. Chem. 193, 420—424, 1930, Nr. 4. An einem von den Vereinigten Chemischen Fabriken zu Leopoldshall als garantiert ein gelieferten Präparat von Kaliumperhenat, KReO_4 , das bei 20° zu höchstens etwa 1 % löslich ist, wurden bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen Bestimmungen der Leitfähigkeit ausgeführt.

m	$k_{18} \cdot 10^6$	$k_{25} \cdot 10^6$	m	$k_{30} \cdot 10^6$	$k_{40} \cdot 10^6$
0,02	1923	2248	0,041 74	5067	5976
0,01	1009	1164	0,013 91	1797	2134
0,005	519	596	0,006 96	929	1106
0,002	211	243	0,003 48	469	559
0,001	108	124	0,001 74	240	286
0,0005	55	—	0,000 87	123	146

Der Temperaturkoeffizient ergibt sich aus den obigen Werten für $m = 0,01$ zu 0,0247, für $m = 0,001$ zu 0,0248. Auf rechnerischem Wege wurden aus den beobachteten Werten und der Zahl für K' (nach Kohlrausch), sowie durch Extrapolation für die Beweglichkeit des ReO_4^- -Ions die Werte 46,9 und 47,1 bei 18° ermittelt.

v. Steinwehr.

R. O. Hull and W. Blum. Addition agents in copper electrotyping solutions. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 767—773, 1930, Nr. 3 (RP. 228). Die zur Herstellung von Kupferniederschlägen für galvanoplastische Zwecke günstigsten Bedingungen von Zusammensetzung und Konzentration des Bades, Stromdichte und Einfluß des Rührens werden ermittelt. Außerdem wird die Wirkung von organischen Zusätzen (Leim, Dextrin, Harnstoff und Phenol) untersucht, von denen allein das letzte in der Form von Phenolsulfonsäure einen günstigen Einfluß auf die Glattheit und Härte des Niederschlages auszuüben vermag.

v. Steinwehr.

Edgar Reynolds Smith. The chloroplatinate-chloroplatinite electrode. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 735—740, 1930, Nr. 3 (RP. 225). Untersucht wird die galvanische Kombination:



in der die Ionen PtCl_4'' und PtCl_6'' eine im Vergleich zu $n/10$ kleine Konzentration besitzen. Der elektrochemisch wirksame Vorgang besteht in der Reaktion: $\text{PtCl}_4'' + 2\text{Cl} = \text{PtCl}_6'' + 2e'$ und gibt eine gut definierte konstante EMK, die für verschiedene Platinchlorür- und Platinchloridkonzentrationen ($m_1 + m_2$ zwischen 0,001 und 0,01) bei 35°C gegen die $n/10$ Kalomelektrode gemessen wurde. Die gefundenen Werte wurden für $n/10$ KCl-Lösung extrapoliert. Die EMK folgt der Gleichung: $E = E_0 - (RT/2F) \cdot \ln m_1/m_2 + k\sqrt{\sigma}$, in der σ die Ionenkonzentration und k eine Konstante bedeuten. E_0 hat den Wert 0,4573 Volt für eine $n/10$ KCl-Lösung. Aus diesem Wert von E_0 und der bekannten die Reaktion in der Zelle begleitenden Wärmetönung werden die entsprechenden Änderungen des thermodynamischen Potentials, der Entropie und die Gleichgewichtskonstante der Reaktion berechnet.

v. Steinwehr.

J. A. C. Teegan. A Method of Measuring the Resistance of Electrolytes at Low Frequencies. Comparison of electrolytic resistance at low and radio frequencies. Ind. Journ. Phys. **5**, 463—471, 1930, Nr. 4. Die Beeinflussung der Stärke des Anodenstromes eines Schwingungskreises, in den ein metallischer oder elektrolytischer Widerstand eingeschaltet ist, wird benutzt, um die Größe dieses Widerstandes bei niedrigen Frequenzen zu messen. In den Anodenstromkreis ist ein geschuntetes empfindliches Drehspulgalvanometer eingeschaltet, dem noch ein regulierbarer Widerstand R und ein damit in Serie geschaltetes Element parallel geschaltet ist. Um die Abhängigkeit des Galvanometerausschlages von der Größe des zu messenden Widerstandes zu bestimmen, wird der Widerstand R so eingestellt, daß der Galvanometerausschlag verschwindet, wenn der zu messende Widerstand gleich Null ist. Trägt man dann die Ausschläge in Abhängigkeit von der Größe der in den Schwingungskreis eingeschalteten Widerstände auf, so ergibt sich eine gerade Linie. Die Messungen zeigen, daß keine Unterschiede im Widerstand bei hohen (in einer anderen Anordnung gemessen) und niedrigen Frequenzen gefunden werden, wenn Goldelektroden verwendet werden, solche dagegen bei Benutzung von Kupferelektroden auftreten.

v. Steinwehr.

Ettisch und A. Zwanzig. Über Variabilität des elektrokinetischen Potentialsprunges. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. phys. Chem. (A) **147**, 154, 1930, Nr. 1/2. Bei dem Sprung der elektrischen Phasengrenzkraft ein besonderer Teil zu unterscheiden, der meßbar in die Erscheinung tritt, in die gerade noch eben bewegliche Flüssigkeitsschicht tangential gegen die der festen Phase haftende verschoben wird. Dieser Potentialsprung hatte sich nur als eine Konstante erwiesen. Bei Gegenwart oberflächenaktiver Moleküle von Elektrolyten ergibt jedoch der Versuch, daß diese Potentialsprünge eine Funktion der Strömungsgeschwindigkeit, d. h. des treibenden Druckes sind. Ebenso sind dieselben eine Funktion des angelegten Feldes bei der kataphoretischen Umladungsgeschwindigkeit, wie auch bei der elektromotorischen Wasserübertragung und bei dem „Strome durch fallende Teilchen“ eine solche des Gewichts des Teilchens.

v. Steinwehr.

R. Moore and W. Blum. Conductivity and density of chromic acid solutions. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 255–264, 1930, Nr. 2 (RP. 198). Die Dichte von Chromsäurelösungen ist annähernd eine lineare Funktion von der Konzentration. Die Leitfähigkeit von Chromsäurelösungen erreicht im Bereich zwischen 4- bis 5 molarer Lösung, je nach der Temperatur etwas verschieden, ein Maximum und fällt bei höherer Konzentration darauf wieder ab, nachstehende Zusammenstellung der Ergebnisse ersehen läßt:

Konzentration bei 25° Mol/Liter	Dichte 25°	Leitfähigkeit		
		0° C	25° C	45° C
1,00	1,0725	0,219	0,315	0,389
2,00	1,1383	0,342	0,513	0,632
3,00	1,2041	0,418	0,616	0,763
4,00	1,2699	0,440	0,637	0,818
5,00	1,3358	0,435	0,662	0,834
6,00	1,4016	0,420	0,641	0,817
7,00	1,4074	0,387	0,600	0,769
8,00	1,5332	0,345	0,545	0,708
9,00	1,5990	0,289	0,477	0,625
10,00	1,6648	0,225	0,402	0,528

Brückner.

opper electrotyping. Circ. Bur. of Stand. Nr. 387, 34 S., 1930. Bei der Kupferelektrolyse zur Kupferraffination sind zweckmäßig folgende Bedingungen zu halten: In je feineren Kristallen das Kupfer zur Abscheidung gelangt, desto besser ist dessen Dehnbarkeit und Härte. Die Duktilität nimmt mit Zunahme der Dehnbarkeit bis zu 2800 kg cm² zu, darauf jedoch wieder ab und das Kupfer wird verhältnismäßig spröde. Zur Herstellung von Elektrolytplatten genügt Kupfer mit einer Dehnbarkeit von 2500 bis 3500 kg cm². Der Elektrolyt muß zwischen Kathode und Anode gerührt werden, die Zusammensetzung des Bades 60 bis 80 g Schwefelsäure und 240 bis 270 g Kupfersulfat je Liter (spezifisches Gewicht der Lösung 1,18 bis 1,20) betragen. Die Feinkörnigkeit des kathodisch abgeschiedenen Elektrolytkupfers wird erhöht durch Zugabe von 1 g Phenolform von Phenolsulfosäure je Liter Elektrolytflüssigkeit. Die Temperatur der Elektrolyten soll zwischen 25 und 35° C schwanken, da bei höherer Temperatur die Dehnbarkeit des ausgeschiedenen Metalls abnimmt, die Stromstärke 8 Amp. dm².

Bei Zugabe von Phenolsulfosäure kann die Badflüssigkeit jedoch auf 40 bis 50° erhöht werden, desgleichen die Stromdichte auf 25 Amp./dm², ohne ein nachliges Auswachsen der Kathoden befürchten zu müssen. *Brückner.*

Ernst Cohen und C. C. Coffin. Physikalisch-chemische Studien am sogenannten explosiven Antimon. IV. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 417—433, 1930, Nr. 6. Wie in früheren Arbeiten (E. Cohen und W. E. Ringer, ZS. f. phys. Chem. **47**, 1, 1904; E. Cohen, E. Collins und Th. Strengers, ebenda **50**, 291, 1904 und E. Cohen und Th. Strengers, ebenda **52**, 129, 1905) mitgeteilt wurde, können sich bei Elektrolyse von SbCl₃-Lösungen zwei Modifikationen von Antimon bilden, das gewöhnliche nicht explosive und das explosive Antimon, welches unter Umständen schon bei leichtem Kratzen auf der Kathode, auf der es sich niedergeschlagen hat, explodiert. In der vorliegenden Arbeit wird nun der Einfluß der drei Faktoren: Konzentration der Lösung, Temperatur und Stromdichte auf die Bildung der explosiven Modifikation untersucht. Die Temperatur kann hierbei mit einem Tetrachloräthan-Regulator auf 0,01° C eingehalten werden. Da sich die explosive Modifikation auf den beiden die Kathode bildenden, 1 mm starken, 10,6 cm langen Platindrähten als glatter glänzender Belag niederschlägt (im Gegensatz zu der anderen Form, die grobkörnige Warzen bildet), so kann man die Stromstärke so während der Elektrolyse abändern, daß die Stromdichte ziemlich konstant eingehalten wird. Auf gute Rührung, für die ein besonderer Rührer beschrieben wird, kommt es an. Als Anode diente eine Stange reinsten Antimons. Es ergab sich, daß bei jeder Konzentration und Temperatur eine ganz bestimmte Stromdichte existiert, oberhalb derer stets die explosive metastabile Modifikation gebildet wird. Die Geraden, welche für jede der untersuchten Konzentrationen diese Grenzstromdichten als Funktion der Temperatur darstellen, sind scharfe reproduzierbare Grenzlinien zwischen den Gebieten der explosiven und nicht explosiven Form. Impfeffekte und Stabilisierungsgeschwindigkeit der metastabilen Form spielen keine nachweisbare Rolle. *Bollé.*

E. Darmais et Jean-Pierre Pérez. Sur la variation du pouvoir rotatoire des campho-sulfonates en présence des sels neutres. C. R. **191**, 780—782, 1930, Nr. 18. [S. 235.] *Kaufmann.*

Albert C. Krueger und Louis Kahlenberg. Gaselektroden. Trans. Amer. electrochem. Soc. **58**, 43 S., 1930. Es werden Gaselektroden von N₂, H₂, O₂, Ar und He mit verschiedenem Elektrodenmaterial und in n KCl, n KOH und n HCl untersucht. Aus den Werten der gemessenen Einzelpotentiale und der Ketten wird auf einige Eigenschaften des Elektrodenmaterials und auf eine gewisse Reaktionsfähigkeit der Edelgase geschlossen. Als Elektroden wurden verwandt: Ag, Al, As, Au, Bi, C (Graphit und Kokosnußkohle), Cd, Co, Cr, Cu, Fe (C-arm und elektrolytisch), Hg, Ir, Mg, Mo, Ni, Pb, Pd, Pt (blank und platiert), Sb, Si, Sn, Ta, Te, W und Zn. An der Versuchsanordnung ist hervorzuheben, daß die Elektroden ganz in den Elektrolyten, der durch Schütteln mit dem Gas gesättigt war, eintauchten. Bei dieser Anordnung war die Größe des Einzelpotentials unabhängig vom Gasdruck. ** Brill.*

F. L. Mohler and C. Boeckner. Effects of gases on photoionization of caesium by line absorption. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 399—410, 1930, Nr. 2 (RP. 208). Nach der Raumladungsmethode wurden Relativmessungen über Photoionisation durch Linienabsorption in Cäsiumdampf gemacht. Wirkt sich ein Zusammenstoß mit einem Gasmolekül in der Weise aus, daß die Ioni-

Ionisationswahrscheinlichkeit von E_0 auf E_f geändert wird, so wird die Wahrscheinlichkeit E_p bei einem gegebenen Druck p durch

$$\frac{E_0}{E_0 - E_p} = \frac{E_0}{E_0 - E_f} \left(1 + \frac{1}{A \sigma^2 \tau' p} \right)$$

gegeben, worin A eine bekannte Konstante, σ der Abstand zwischen den Atomen beim Zusammenstoß und τ die Lebensdauer des angeregten Zustandes bedeutet. Stickstoff reduziert die Ionisation der Zustände $4P$ bis $8P$ um etwa denselben Betrag. $\sigma^2 \tau$ liegt in der Größenordnung von $10^{-21} \text{ cm}^2 \text{ sec}$ und $E_f/E_0 = 0,1$. Wasserstoff liefert etwa dieselben Ergebnisse. Helium vergrößert die Ionisation von $4P$ ($E_f/E_0 = 3$ für $4P_1$) und reduziert den Effekt bei den anderen Linien bei hohem Druck um 60 bis 70 %. $\sigma^2 \tau$ ist für $5P$ gleich 10^{-21} und für andere Zustände kleiner. Argon hat nur einen sehr geringen Einfluß. Die Wirksamkeit des Stickstoffs nimmt ungefähr um das Dreifache zu, wenn der Cäsiumdampfdruck von 0,012 auf 0,002 mm geändert wird, wofür man die errechnete Änderung von τ verantwortlich machen kann. Die Versuche ergaben für alle Fremdgase einen Wert für σ zwischen $1,4$ und $4 \cdot 10^{-8}$, während der Wert für ionisierende Cs-Cs-Zusammenstöße etwa zehnmal so groß ist. *Sewig.*

Vora M. Carmichael and K. G. Emeléus. On Conditions near the Cathode of a Glow Discharge. Phil. Mag. (7) 8, 909—918, 1929, Nr. 53. Es werden vorläufige Ergebnisse von Sondenmessungen im Kathodendunkelraum einer Glimmentladung mitgeteilt. Die Charakteristik des Sondenstromes gegen die Spannung zwischen Sonde und Kathode verläuft bei hohen negativen Sondenpotentialen (zwischen -50 und -25 Volt) linear, dann zunächst stärker, später flacher ansteigend bis $+25$ Volt, zwischen $+25$ und $+40$ Volt wieder linear, und erst dann mit ganz geringer Steigung in der Nähe der Strom-gleich-Null-Achse. Es werden Deutungen dieser Anomalien versucht. *Sewig.*

V. L. Brown and E. E. Thomson. The Potential Distribution across the Cathode Dark Space. Phil. Mag. (7) 8, 918—942, 1929, Nr. 53. Es werden Beobachtungen über die Erscheinungen an der Kathode einer Glimmstrecke beim Einführen einer Sonde oder eines Fremdkörpers in den Kathodendunkelraum mitgeteilt. Es wird eine neue Methode zur Bestimmung der Raumladungspotentiale im Kathodendunkelraum entwickelt, die auf der Schattenwirkung eingeführter Ionen beruht. Die nach dieser Methode im Dunkelraum und nach dem Verfahren von Langmuir im negativen Glimmlicht gemessenen Werte ordnen sich auf einer stetigen Kurve von annähernd dem Kathodenpotential bis in das Potential des negativen Glimmlichtes hinein an, für Kathodengefälle zwischen 220 und 30 Volt. Die Resultate stehen in Einklang mit theoretischen, von P. M. Morse gegebenen Beziehungen zwischen dem Potential eines Aufpunktes und seiner Entfernung von der Kathode, wenn man die Abstände von einer „effektiven Kathodenoberfläche“ an mißt und in geeigneter Weise über die Konstanten verfügt. Die Konstanten in der Morseschen Gleichung enthalten N , die Anzahl der ionisierenden Stöße eines Elektrons pro Wegeinheit unter gegebenen Bedingungen. Die aus den Messungen der Verff. bestimmten N -Werte sind von derselben Größenordnung wie die von Townsend. Die Verhältnisse der Raumladung und des elektrischen Feldes im Dunkelraum werden diskutiert. *Sewig.*

J. v. Auwers und H. Kerschbaum. Über Sperrschichtphotozellen. (I. Mitteilung.) Ann. d. Phys. (5) 7, 129—175, 1930, Nr. 2. Zwischen dem äußeren Photoeffekt, dem Hallwachseffekt, und dem inneren Photoeffekt, der Gudden-

Pohlschen lichtelektrischen Leitfähigkeit in Kristallen, gibt es noch einen zwischen beiden stehenden Photoeffekt an inneren Grenzschichten. Dieser wird hier erstmalig an dem Beispiel einer Leiter-Halbleiter-Grenzschicht theoretisch und experimentell untersucht. Als Objekt wird eine Kupfer-Kupferoxydulzelle gewählt, wie sie als Gleichrichter im Handel sind. Es wird gezeigt, daß alle an derartigen Sperrschichtphotozellen beobachtbaren Tatsachen aus der Elektrotechnik eines Zweipoles, der durch eine Ersatzstromquelle gegeben ist, erklärt werden können. Der physikalische Mechanismus der Ersatzstromquelle liegt in folgendem Vorgang: das auf die Grenzschicht fallende Licht löst Photoelektronen aus dem Cu_2O aus, die durch die Grenzschicht in das Kupfer übertreten, von dort laufen die Elektronen nach Maßgabe des inneren (Sperrschicht) und äußeren (Meßkreis-) Widerstandes, die einander parallel liegen, zurück. Die Nichtlinearität des Kontaktwiderstandes der Leiter-Halbleiterkombination erlaubt experimentell den Beweis, daß eine der Lichtintensität streng proportionale Ersatzstromquelle, nicht Ersatzspannungsquelle vorliegt. Mit Hilfe der Theorie eines homogenen Kettenleiters wird der Einfluß des Abstandes des Lichteinfalls von der Elektrode theoretisch und experimentell geklärt. Weitere experimentelle Daten über den Einfluß der Belichtungsart, der Schichtdicke, der Wellenlänge, der Vorspannung und andere Faktoren werden mitgeteilt und ihre ausführliche Darstellung in Aussicht gestellt.

O. v. Auwers.

H. Kersebaum. Über eine Methode zur Trennung des Sperrschicht-photoeffektes und des inneren Photoeffektes an Zellen aus kristallinen Halbleitern. *Naturwissensch.* **18**, 832–833, 1930, Nr. 39. (Vorläufige Mitteilung.) An den von Duhme und Schottky, Lange u. a. beschriebenen Photozellen mit auf Mutterkupfer aufgewachsener Cu_2O -Schicht tritt neben dem Photoeffekt an der Sperrschicht von Kupfer und Oxydul ein innerer Photoeffekt auf, der auf Leitfähigkeitsänderung der Oxydulschicht unter dem Einfluß der Belichtung beruht. Belichtet man eine solche Zelle mit Wechsellicht (über rotierenden Sektor) und mißt die erzeugte Wechsel-EMK, so ergibt sich ein Verfahren zur Trennung beider Effekte wegen ihrer verschiedenen Abhängigkeit von einer angelegten Gleichspannung. Bei Vorspannungen $E > 0.2$ Volt ist im wesentlichen der Sperrschichtwiderstand verschwunden, es tritt der mit wachsender Vorspannung wachsende innere Photoeffekt auf. Bei $E < 0.2$ Volt ist wesentlich der Sperrschichteffekt wirksam. Eine Bestätigung dieser Deutung ergibt sich aus Beobachtung der Photo-EMK bei verschiedenen Frequenzen des Wechsellichtes: der Sperrschichtphotoeffekt* (bei $E < 0.2$ Volt) ist bis zu Frequenzen von 10^4 Hertz und darüber praktisch trägheitslos, der innere Effekt ($E > 0.2$ Volt) zeigt in Analogie mit Selen- und Thalliumzellen starke Frequenzabhängigkeit.

Sewig.

W. Schottky. Über den Entstehungsort der Photoelektronen in Kupfer-Kupferoxydul-Photozellen. *Phys. ZS.* **31**, 913–925, 1930, Nr. 21; auch Vortrag a. d. Physikertag Königsberg, September 1930; *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 458–461, 1930, Nr. 11. Nach einleitenden Bemerkungen über die in der Literatur zu findenden, etwas verschwommenen Ansichten über die Entstehungsart des Photoeffektes an Kupferoxydul-Kupferzellen berichtet Verf. über die in den Siemens-Laboratorien unternommenen Versuche zur genaueren Klärung dieser Frage. Ausgegangen wird von einem Versuch, bei welchem die Photoströme (ohne und mit zusätzlicher äußerer EMK) in Abhängigkeit von dem Abstand eines schmalen strichförmigen Lichtbündels von einer strichförmigen Oberflächen-elektrode verfolgt wurden (Abtastversuch). Die Photoströme klingen mit

fliehender Entfernung des Lichtbündels von der Elektrode nach einem Exponentialgesetz ab. Die theoretische Deutung der Versuche ergibt, daß der Photoeffekt an der Grenze von Oxydul und Mutterkupfer erzeugt wird (Sperrschichtkontakt). Die hieraus abgeleiteten Vorstellungen liegen dem vorgeschlagenen Versuchsschema der Zelle als Kettenleiter mit Längs- und Querwiderständen zugrunde. Die Vermutung, daß es sich tatsächlich um einen „Sperrschichtkontakt“ handelt, wird durch weitere Versuche erhärtet. Messungen bei variabler Spannung und dadurch variablem Sperrschichtwiderstand ergaben eine Vergrößerung der Abklingstrecke mit wachsendem Sperrwiderstand. Der Zusammenhang zwischen unipolarer Leitung und Photoeffekt bei kristallinen Halbleitern wird erläutert.

Sewig.

F. Hanstock. The Effect of Systematic Surface Treatment on the Photoelectric Emission from Metals. Phil. Mag. (7) 10, 937—944, 1930, Nr. 66. Es wird die Änderung der lichtelektrischen Ausbeute von im Vakuum polierten Metallen (Cu, Ag, Pt, Au) während oberflächlichem Polieren mit Stahl oder Nickel verfolgt. Es zeigt sich ein zunächst lineares Anwachsen der Ausbeute von einem Anfangswert i_0 bis zu einem Endwert i_m , nach dessen Erreichung weiteres Polieren keinen Einfluß mehr hat. Der Effekt einer Vergrößerung von i_m beim Polieren trat bei allen untersuchten Metallen auf. Das Verhältnis i_m/i_0 innerhalb eines Intervalls von 10^{-3} bis 1 mm Hg unabhängig vom Gasdruck in der Röhre (vermutlich Luft). Der Effekt tritt bei einzelnen ausgefilterten Wellenlängen und der Gesamtstrahlung der verwendeten Lichtquelle in gleicher Weise auf. Durch Heizen auf 150°C kann das Metall in den Zustand kleinerer lichtelektrischer Ausbeute, wie vor dem Polieren, zurückgeführt werden. Es werden die möglichen Erklärungen der Erscheinung kurz diskutiert. Verf. entzieht sich zu der Annahme, daß beim Tempern dünne oberflächliche Oxydschichten entstehen, die beim Polieren wieder abgebaut werden.

Sewig.

Dantinne und A. Mollé. Photoelektrizität des Benzols und seiner Derivate. Bull. Soc. chim. Belg. 38, 435—442, 1929. Messungen im Schumann-Strahl ergeben das Fehlen von Photoelektrizität bei Alkohol und ruhendem Benzol; bei stark bewegter Oberfläche ist Benzol photoelektrisch. Toluol ist in rein noch in alkoholischer Lösung photoelektrisch. o-, m-, p-Xylol sind in photoelektrisch nicht in alkoholischer Lösung, und zwar p-Xylol am stärksten (fast doppelt so stark wie o-Xylol), m-Xylol am wenigsten. Phenol ist schwach, Brenzcatechin, Resorcin und Hydrochinon in alkalischer Lösung sind beträchtlich photoelektrisch. Reihenfolge wie bei den Xylenen, das p-Derivat ist wieder ungefähr doppelt so stark photoelektrisch wie das o-Derivat. 1, 2, 3-Trioxylbenzol etwa 50 % stärker photoelektrisch als Brenzcatechin. o-, m- und p-Kresol in alkoholischer Lösung photoelektrisch, aber weniger als die Dioxylbenzole. Kresol auch in reinem Zustand, und zwar stärker als m-Xylol. Bei großen Verdünnungen ist der Effekt der Konzentration proportional. Einschlebung einer mit dicken Flußspatplatte (durchlässig bis 2040 Å) zwischen Gitter und Lichtquelle (Al-Funken) bringt alle beobachteten Effekte zum Verschwinden, eine 5 mm dicke Quarzplatte (durchlässig bis 1800 Å) schwächt die von OH-Gruppen rührenden Effekte ab und unterdrückt diejenigen bei den Xylenen.

* Krüger.

Kalandyk. Die thermionische Emission der Metalle in Joddämpfen. R. Soc. Pol. de phys. 5, 141—156, 1930, Nr. 2. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Verf. nahm Messungen vor, um den Einfluß des J-Dampfes auf die thermodynamische Emission des Pt zu bestimmen. Die gemessenen Emissionsströme enthält nachstehende Tabelle:

Druck mm Hg		Temperatur der Pt-Kathode, °C					
des Joddampfes		310	390	467	545	625	700
0 (Vakuum)	—	—	—	—	—	—	—
0,03	0° C	$5 \cdot 10^{-14}$	$1,4 \cdot 10^{-13}$	—	$3 \cdot 10^{-13}$	$9 \cdot 10^{-13}$	$3,8 \cdot 10^{-12}$
0,14	16	$5,3 \cdot 10^{-13}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$	$3,0 \cdot 10^{-12}$	$4 \cdot 10^{-12}$	$7,2 \cdot 10^{-12}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$
0,9	38	$4,3 \cdot 10^{-12}$	$7,0 \cdot 10^{-12}$	$1,00 \cdot 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-11}$	$6,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-10}$
7,3	68	—	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-9}$

Druck mm Hg		Temperatur der Pt-Kathode, °C				
des Joddampfes		845	940	1097	122	1410
0 (Vakuum)	—	$1,0 \cdot 10^{-13}$	$7,4 \cdot 10^{-12}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$
0,03	0° C	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$	$1,33 \cdot 10^{-7}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$
0,14	16	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$
0,9	38	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$7,1 \cdot 10^{-7}$	$1,42 \cdot 10^{-5}$
7,3	68	$3,8 \cdot 10^{-8}$	$1,54 \cdot 10^{-7}$	$1,28 \cdot 10^{-6}$	$4,5 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$

Die Messungen gaben nur für höhere Temperaturen gut bestimmte Werte; unterhalb 500° C weisen die Emissionsströme bedeutende Schwankungen auf; sie nehmen mit der Glühdauer ab (z. B. im Falle $p = 0,14$ mm und bei 310° C änderte sich der Strom innerhalb sechsminütigen Glühens von $20 \cdot 10^{-13}$ zu $5,3 \cdot 10^{-13}$ Amp.), welche Schwankungen den Verunreinigungen und den dem Pt okkludierten Gasen zugeschrieben werden sollen. Das Vorhandensein des Joddampfes vergrößert die negative Emission, doch vermindert sich dieser Einfluß mit zunehmender Temperatur, so daß er bei ungefähr 1300° C praktisch verschwindet. Die Vergrößerung des Emissionsstromes durch das Vorhandensein des Joddampfes kann weder durch Adsorption von J (da sie die Austrittsarbeit vergrößern und die Emission dadurch erniedrigen müßte), noch mit der Annahme gedeutet werden, daß die J-Moleküle beim Zusammenstoß mit dem Metall als negative Ionen abspringen. Sie soll durch die Dissoziation der auf dem Metall entstandenen Platinjodide verursacht werden, und für ihr Verschwinden mit steigender Temperatur wird die Verflüchtigung dieser Jodide von der Oberfläche verantwortlich gemacht.

Prásník.

Erik Rudberg. On a Search of Radiation accompanying the Scattering of Comparatively Slow Electrons at the Surface of Incandescent Solids. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 652—656, 1930, Nr. 811. Der Verf. geht von der Vermutung aus, daß die charakteristischen Geschwindigkeitsverluste bei der Reflexion von Elektronen an erhitzten Metalloberflächen, die er früher untersucht hat (s. diese Ber. **11**, 1577, 1930), in den unelastischen Stößen mit der Substanz der Oberfläche ihre Erklärung finden. Als Folge dieser Stöße erwartet der Verf. eine entsprechende Strahlung und hat den Versuch gemacht, diese direkt nachzuweisen. Die Anordnung besteht aus einer Glühkathode und einer ihr gegenüberliegenden, zum Glühen gebrachten Anode aus CaO, SrO, BaO, Cu oder Ag. Im sichtbaren Gebiet und bis zu 2300 Å hat der Verf. bei Beschießung mit Elektronen keine Andeutung einer von der Oberfläche ausgehenden Strahlung gefunden, obwohl die beobachteten Geschwindigkeitsverluste zum Teil diesem Gebiet entsprechen.

Rosen.

Fred Allison and Edgar J. Murphy. A magneto-optic method of chemical analysis. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3796–3806, 1930, Nr. 10. [S. 235.]
Stade.

Walther Gerlach und Kurt Schneiderhan. Ferromagnetismus und elektrische Eigenschaften. I. Widerstand, magnetische Widerstandsänderung und wahre Magnetisierung beim Curie-Punkt. Ann. d. Phys. (5) **6**, 772–784, 1930, Nr. 6. Der elektrische Widerstand ferromagnetischer Körper fällt bekanntlich unterhalb des Curiepunktes stark ab. Es wird gezeigt, daß die Differenz des wahren Widerstandes und des Widerstandes, welcher sich aus den Werten oberhalb des Curiepunktes unter Annahme der normalen Temperaturabhängigkeit bei tieferen Temperaturen extrapolatorisch ergibt, proportional dem Quadrat der „spontanen Magnetisierung“ (nach P. Weiss) ist. Die hieraus zu ziehende Folgerung, daß eine Magnetisierung in der Nähe des Curiepunktes (unterhalb und oberhalb) dann eine weitere Widerstandsabnahme unter den normalen Wert ergeben soll, wird experimentell an Nickel geprüft und in Zusammenhang mit den Weiss'schen Messungen der wahren Magnetisierung durch ein äußeres Feld am Curiepunkt gebracht. Diese Untersuchungen bestätigen und führen weiter die früher von Cabrera und Torroja (Trabajos del Lab. de Invest. Fisicas, Nr. 16, 1918) erhaltenen Ergebnisse.
W. Gerlach.

J. R. Ashworth. The Relations of the Magnetic and Thermal Constants of Ferromagnetic Substances. Phil. Mag. (7) **10**, 681–694, 1930, Nr. 65. Frühere Arbeiten über den ferromagnetischen Zustand werden noch einmal in zusammenhängendem Gedankengang dargestellt und durch Erweiterungen und neue Werte abgerundet. Der Grundgedanke der Ashworth'schen Theorie des ferromagnetischen Zustandes ist eine Nachbildung der van der Waalsschen Verallgemeinerung der Gasgleichung; dem

$$pv = RT \quad \text{und} \quad \left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

stellt er die Gleichungen

$$\frac{H}{I} = R' T \quad \text{und} \quad (H + a' I^2) \left(\frac{1}{I} - \frac{1}{I_\infty} \right) = R' T$$

gegenüber, in denen R' die reziproke Curiekonstante und a' die Konstante des inneren Molekularfeldes ist. Dementsprechend lassen sich drei kritische Werte H_c , I_c und θ berechnen:

$$H_c = \frac{a' I_\infty^2}{27}; \quad I_c = \frac{1}{3} I_\infty; \quad \theta = \frac{8}{27} \frac{a' I_\infty}{R'}.$$

Bringt man diese Suszeptibilitätsgleichungen dimensionsmäßig mit den van der Waalsschen Energiegleichungen zur Übereinstimmung, was durch den Ansatz $I^2/\chi = R I_\infty^2 T = RT$, also $R I_\infty^2 = R$, geschieht, geht die obige Gleichung in die Form

$$(H I_\infty + a' I_\infty I^2) \left(\frac{I_\infty}{I} - 1 \right) = R T$$

über und

$$\theta = \frac{8}{27} \frac{a' I_\infty^3}{R}.$$

Es ist also

$$\frac{\theta}{I_\infty} = \frac{a'}{R'} = q.$$

Die q -Werte sind empirisch für Fe, Co, Ni, Heuslersche Legierungen, Magnetit der Reihe nach 2, 3, 4, 5 und 6 mit nur geringen Abweichungen. Ähnlich einfache Beziehungen bestehen zwischen der spezifischen Wärme, ihrer diskontinuierlichen Änderung Δc im Curiepunkt und der Magnetisierungsintensität. Es ist

$$\Delta c = \frac{a' I_{\infty}^3}{n \varrho J \Theta} = \frac{6,683}{a n^2}$$

(ϱ = Dichte, a = Atommasse, n = Anzahl der Atome in der Molekel, J = mechanisches Wärmeäquivalent) gültig für Fe, Ni, Co und sogar für Heuslersche Legierungen und Magnetit. Zwischen der spezifischen Wärme C_{θ} im Curiepunkt und Δc gilt

$$C_{\theta} = \frac{5}{2} n J c$$

oder

$$= \frac{5}{2} \cdot \frac{27}{8} R' I_{\infty}^2 \frac{1}{J \varrho} \text{ in magnetischen Einheiten,}$$

$$\frac{5}{2} \cdot \frac{27}{8} \frac{R}{J} \frac{1}{n a} \text{ in Wärmeeinheiten,}$$

$$\frac{16,79}{n a}$$

Für Fe, Ni, Co ist diese Gleichung ohne weiteres anwendbar, für Heuslersche Legierungen und Magnetit nur unter sinngemäßen Annahmen über die Größe von R/aJ . Den Faktor 5 der obigen Gleichung kann man physikalisch verständlich machen. Beim Curiepunkt gehen zwei (Rotations-) Freiheitsgrade von den fünf verloren und es bleiben drei Translationsfreiheitsgrade übrig. Der sich daraus ergebende Zusammenhang zwischen Δc und C_{θ} ist quantitativ gut bestätigt.

O. v. Auwers.

Robert Forrer. Sur la structure de l'aimant atomique dans les corps ferromagnétiques. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 247–262, 1929, Nr. 7.

L. Néel. Le calcul statistique de l'aimantation rémanente. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 262–266, 1929, Nr. 7.

Kussmann.

C. W. Heaps and Josiah Taylor. Discontinuities of magnetization in iron and nickel. Phys. Rev. (2) 34, 937–944, 1929, Nr. 6. Die unstetigen Änderungen der Magnetisierung (Barkhauseneffekt) von Nickel- und Eisenproben wurden photographisch registriert und dabei die Abhängigkeit der Barkhausensprünge von der Schnelligkeit des Magnetisierungsprozesses untersucht. Es zeigt sich, daß bei großen Magnetisierungsgeschwindigkeiten zahlreiche kleine Sprünge vorkommen, die jedoch mit der Abnahme der Geschwindigkeit in wenige große Sprünge übergehen. Das mittlere Volumen eines „Nestes“ wurde zu 10^{-7} cm^3 ermittelt. Nach der Meinung der Verff. ist der Barkhauseneffekt auf das sprungweise Ausgleichen von Spannungen zurückzuführen, die in der chemischen oder physikalischen Inhomogenität des Materials und der dadurch bedingten verschiedenen Magnetostriktion ihre Ursache haben.

Kussmann.

P. Serf. Magnetisches Drehfeld und Drehfeldversuche mit einfachsten Hilfsmitteln. ZS. f. Unterr. 43, 261–263, 1930, Nr. 6.

O. v. Auwers.

Emrys Howells. The Statistical Theory of Para- and Diamagnetism. Phil. Mag. (7) 10, 698–711, 1930, Nr. 65. Verf. greift eine ältere Theorie des

Dia- und Paramagnetismus von Gans unter Vermeidung einiger von Livens nachgewiesener rechnerischer Fehler auf und kommt für die Magnetisierungsintensität zu einem Ausdruck

$$J = \frac{n \mu^2 \psi^2 B}{3 R \theta} = \frac{n \mu^2 C B}{3}$$

und für die Suszeptibilität zu

$$\chi = \frac{n \mu^2 \psi^2}{3 R \theta} = \frac{n \mu^2 C}{3}$$

(n = Zahl der Molekeln in der Masseneinheit, ψ = Winkelmoment der Molekeln), die mit der Erfahrung gut im Einklang sind. Der zweite, temperaturunabhängige Ausdruck gibt den diamagnetischen, der erste, temperaturabhängige das Curiesche Gesetz für paramagnetische Stoffe wieder. Die Bedingung, daß der Diamagnetismus überwiegt, ist $\frac{1}{2} C \alpha^2 < \frac{1}{2} R \theta$, d. h. die Winkelgeschwindigkeit der Molekel um ihre Achse, mithin also ihre kinetische Rotationsenergie muß klein sein gegenüber der Translationsenergie der Molekel. Die Betrachtungen werden auf das innere Feld (Ferromagnetismus), das weder elektrischen noch magnetischen Ursprungs sein muß, und besonders auf tiefe Temperaturen ausgedehnt und durch eine quantentheoretische Ergänzung, die die Energieverteilung im Gegensatz zu der bisher klassisch zugrunde gelegten Gleichverteilung nach der ersten Planckschen Fassung benutzt, erweitert.

O. v. Auwers.

W. J. de Haas and C. J. Gorter. Determination of the susceptibility of potassium-chromium-alum at low temperatures. Proc. Amsterdam 33, 676–679, 1930, Nr. 7; auch Comm. Leiden Nr. 208c. Für Salzlösungen und die seltenen Erden lassen sich die Magnetonzahlen nach Hund gut berechnen, für die Eisengruppe nicht. Nach einer Theorie von Laporte und Sommerfeld sollte die Abweichung mit tiefen Temperaturen abnehmen. Zur Prüfung wird ein Körper gewählt, der gegenüber den von Hund errechneten Werten bei Zimmertemperatur die größten Abweichungen zeigt (19 Magnetonen beobachtet gegen 4 berechnet): die Suszeptibilität von $\text{Cr}_2(\text{CO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ erfüllt das Curie-Weissche Gesetz zwischen 14,33 und 290,0° K mit den Konstanten $\theta = 0,16^\circ$ und $C = 36,58 \cdot 10^{-4}$, was 19,02 Magnetonen ergibt. Dies Verhalten steht im Widerspruch zu dem Erklärungsversuch für das abweichende Verhalten der Eisengruppe durch die Theorie von Sommerfeld und Laporte.

O. v. Auwers.

W. J. de Haas and P. M. van Alphen. Note on the dependance of the susceptibility of diamagnetic metals on the field. Proc. Amsterdam 33, 680–682, 1930, Nr. 7; auch Comm. Leiden Nr. 208d. Um den Zusammenhang zwischen der diamagnetischen Suszeptibilität und der Widerstandsänderung im Magnetfeld zu untersuchen, messen die Verf. die diamagnetische Suszeptibilität des reinen Wismuts bei 17° C, 20,3° K und 13,5° K. Bei Zimmertemperatur ist die Suszeptibilität unabhängig vom Felde; bei tiefen Temperaturen zeigt sie dagegen eine Anomalie entsprechend den Widerstands-Feldkurven: in höheren Feldern (zwischen 12 und 13 $\cdot 10^3$ T je nach der Temperatur) nimmt die Suszeptibilität ab, um so mehr, je tiefer die Temperatur ist. Dies gilt für den Fall, daß die diagonale Achse senkrecht zum Magnetfeld orientiert ist. Drehung um diese Achse gibt keine Änderung der Suszeptibilität sowohl bei Zimmertemperatur wie bei der von flüssiger Luft. Bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs dagegen tritt eine Änderung mit der Drehung um die trigonale Achse ein. Die Suszeptibilitätskurven sind für zweizählige Achsen dargestellt, für die die Änderung mit der Feldstärke am größten ist.

O. v. Auwers.

B. Cabrera, W. Johnner et A. Piccard. Sur la variation thermique du coefficient d'aimantation de l'eau. C. R. **191**, 589—591, 1930, Nr. 15. Die Verff. suchen die starken Abweichungen in den bisherigen Bestimmungen des Temperaturkoeffizienten der Suszeptibilität des Wassers aufzuklären und diesen möglichst genau neu zu bestimmen. Die Fehlerquellen der Vorgänger werden im einzelnen diskutiert und ihre Werte verglichen. Die Neubestimmung nach der Steighöhenmethode ergibt als Temperaturkoeffizienten der Suszeptibilität des Wassers $\pm 0,131 \pm 0,01^{\circ}_{00}$ pro Grad Temperatursteigerung. Der Koeffizient ist innerhalb der Meßgenauigkeit zwischen 0 und 100° konstant. O. v. Auwers.

F. Merck und E. Wedekind. Magnetisch-analytische Untersuchungen über Kobaltoxyd als Katalysator der Kohlenoxydverbrennung bei Zimmertemperatur. ZS. f. anorg. Chem. **186**, 49—74, 1930, Nr. 1/2. Magnetisch-analytische Untersuchungen an einem Kobaltoxydkatalysator für die Oxydation von Kohlenoxyd mit Sauerstoff bei Zimmertemperatur ergaben mit großer Wahrscheinlichkeit, daß das Kobaltoxyd in den Katalysatoren als Mischung von zwei Kristallphasen auftritt, die aus CoOOH und Co_3O_4 bestehen, wobei Co_3O_4 vornehmlich in der letzteren Phase auftritt. Die Einzelkomponenten CoOOH und Co_3O_4 allein sind katalytisch völlig unwirksam, während die katalysierte Reaktion an den Phasengrenzen vonstatten geht. Der Magnetismus steigt vom Hydrat zum Oxyd erheblich an, liegt für Co_3O_4 bei etwa $32 \cdot 10^{-6}$ und schwankt mit dem titrierbaren Sauerstoffgehalt nur verhältnismäßig wenig. Bei dieser Umwandlung Hydrat \rightarrow Oxyd ließ sich ein aktiver Zwischenzustand fassen, der durch Abhängigkeit der Suszeptibilität von der Feldstärke gekennzeichnet ist und durch Alterung unter teilweiser Rückverwandlung in Hydrat bereits bei Zimmertemperatur schnell wieder verschwindet, indem bei Zimmertemperatur das Hydrat stabiler ist als Oxyd + Wasser. Das Kobaltoxyd im Co_3O_4 -Gitter wird darauf von verdünntem Kohlenoxyd oberflächlich reduziert.

Brückner.

H. B. Dwight and P. W. Sayles. Mutual inductance of short concentric solenoids. Journ. Math. Phys. **9**, 162—165, 1930, Nr. 3. Fortsetzung einer früheren Arbeit. Für die gegenseitige Selbstinduktion zweier kurzer koaxialer Spulen mit verschiedenen p m - und p b -Werten der Selbstinduktionsspulen werden Formeln berechnet, wenn m der innere Durchmesser, b die Länge und p die Dicke der Drahtlagen ist.

O. v. Auwers.

H. B. Dwight and T. Y. Lu. Mutual inductance and repulsion of two adjacent disk coils. Journ. Math. Phys. **9**, 315—319, 1930, Nr. 4. Es werden zwei Formeln abgeleitet für die gegenseitige Induktivität zweier sehr dünner, scheibenförmiger, koaxialer Spulen und ihre gegenseitige elektromagnetische Anziehung. Beide sind vielgliedrig und kompliziert gebaut; die erste ließ sich experimentell bis auf 2%, die zweite auf 10% bestätigen.

O. v. Auwers.

M. Paris. Fehler bei der elektromagnetischen Prüfung von Ringen. Elettrotecnica **17**, 370—373, 1930; nach einem Referat in Science Abstr. (B) **33**, 585, 1930, Nr. 394. Bei der üblichen Messung der Permeabilität, Hysteresis und der Wirbelstromverluste an geschlossenen Ringen ferromagnetischer Materialien kommt leicht ein Fehler durch die Ungleichmäßigkeit des magnetischen Flusses im Kernquerschnitt in die Messungen. Die Ungleichförmigkeit ist in erster Linie eine Funktion des Unterschiedes zwischen dem inneren und äußeren Durchmesser der Ringe. Es wird ein Weg gezeigt, die Größe dieses Fehlers zu berechnen und ein Vergleich mit den beobachteten gezogen.

O. v. Auwers.

Franz Ollendorff. Die Schwachstrombeeinflussung durch plötzlich geschaltete Erdstromfelder. *Elektr. Nachr.-Techn.* **7**, 393—407, 1930, Nr. 10. Ausgehend von der Integraldarstellung des Erdfeldes einer unbegrenzt langen Wechselstromleitung wird der Aufbau des Erdstromfeldes untersucht, das eine von konstantem Strom durchflossene Leitung bei Stromrückführung durch die Erde erregt. Der Schaltstrom gibt die Lösung in Form eines Doppelintegrals. Daraus erhält man zwei Komponenten, die erste zeigt das Feld längs der Erdoberfläche, die andere schildert das Eindringen des Feldes in die Tiefe. Bei Schwachstrombeeinflussung durch Erdschaltströme beschränkt man sich auf das Oberflächenfeld. Wächst der Schaltstrom stetig an, wird das entstehende Wechselfeld in einen beständigen und in einen flüchtigen Anteil zerlegt. Der erste ergibt sich aus einem bestimmten Integral, der flüchtige Anteil, dessen Höchstwert geschätzt wird, ist eine sinkende Spannung. Exponentiell anwachsender Gleichstrom hat kein stationäres Feld, erreicht rasch den Höchstwert und sinkt umgekehrt proportional zur Zeit. Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung erscheint befriedigend.

H.-O. Hellerer.

Günther Schulz. Kritik der bisherigen Methoden der Isolationsmessungen an Gleichstrom-Zweileiteranlagen. *Elektrot. u. Maschinenb.* **48**, 991—992, 1930, Nr. 44. Bei Ermittlung des Isolationszustandes von Gleichstrom-Zweileiteranlagen muß man unterscheiden, ob die Potentiale beider Leiter gegen Erde dasselbe Vorzeichen haben oder nicht. Nur in dem ersten Falle kann man den Isolationswiderstand in der üblichen Weise errechnen, indem man annimmt, daß die Ableitungswiderstände der einzelnen Leiter gegen Erde parallel geschaltet sind. Im zweiten Falle muß man davon ausgehen, daß diese Ableitungswiderstände in Reihe sind; zu diesem resultierenden Widerstand ist der gegenseitige Isolationswiderstand parallel geschaltet. Nimmt man an, daß dieser letzte Widerstand sehr groß ist gegen die Ableitungswiderstände, dann unterscheiden sich die Ergebnisse nach beiden Berechnungsarten mindestens um den Faktor 4. Da die VDE-Bestimmungen lediglich das erste Verfahren angeben, erhält man unter Umständen ein völlig falsches Bild von dem wahren Isolationszustand der Anlage.

O. Werner.

Max Kramer. Über die universelle Verwendbarkeit elektrischer Kleinmotore. Dissertation Aachen 1930, 53 S. u. 17 Tafeln. Zum Antrieb von Haushaltsapparaten, kleinen Ventilatoren, Bohrmaschinen usw. verwendet man kleine Reihenschlußmotoren, die grundsätzlich mit Gleich- oder mit Wechselstrom betrieben werden können, in beiden Fällen jedoch, sofern es sich nicht um sehr hochtourige Motoren handelt, verschiedene Leistung haben. Da die „Toleranz“ der Leistung von der Art des Antriebs abhängt, unterscheidet der Verf. drei Gruppen: 1. Drehmoment proportional dem Quadrat der Drehzahl, z. B. Ventilatoren. 2. Drehmoment proportional der Drehzahl, z. B. Nähmaschinen. 3. Drehmoment unabhängig von der Drehzahl, z. B. Küchenmotoren und Bohrmaschinen. Die Definition eines Universalmotors ist die, daß er in Verbindung mit der Arbeitsmaschine bei beiden Stromarten und gleicher Spannung einen befriedigenden Effekt gibt. Auf Grund dieser Forderung werden die niedrigsten Drehzahlen berechnet, die bei einer bestimmten Antriebsart als Universalmotor möglich sind. Mittel zur Verbesserung der Universalität des Motors bestehen darin, Anker- und Ständerblindspannung, Magnetisierungsstrom, Streuung und Eisenverluste zu verringern. Einen besonderen Vorteil in dieser Richtung bietet die Verwendung eines geteilten Statorblechschmittes. Weiter wird die Wahl der Wicklungsart und Nutenzahl mit Rücksicht auf die Kommutierung und den geräuschlosen Gang des Motors besprochen.

H. E. Linckh.

G. Hauße. Transformation von Ortskurvengleichungen. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 1029—1030, 1930, Nr. 46.

Hertha Petrack und Gerhard Stein. Verteilung der Ströme und Verluste im Drehstromnetz bei einphasiger Belastung. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 1021—1024, 1930, Nr. 46. *Scheel.*

Werner Hasenberg. Beseitigungsmaßnahmen bei Rundfunk-Empfangsstörungen. Elektrot. ZS. **51**, 1523—1524, 1930, Nr. 44. Kurze Aufzählung der bekannteren Methoden, durch kapazitiven Kurzschluß, Leitungsverdrosselung und Erdung der Störungsquelle zu verhindern, daß die von elektrischen Apparaten herrührenden Störungen durch das Leitungsnetz fortgeleitet werden.

H. E. Kallmann.

W. A. McMorris and J. H. Hagenguth. The Non-resonating Transformer. Gen. Electr. Rev. **33**, 558—565, 1930, Nr. 10. Infolge der kapazitiven Nebenschlüsse der einzelnen Transformatorspulen gegen Erde treten in Hochspannungstransformatoren längs der Wicklung bei Wanderwellen durch Resonanz gefährliche Spannungsverteilungen auf. Diese kapazitiven Nebenschlüsse werden durch geeignete elektrostatische Abschützungen, direkte kapazitive Kopplung der Transformatorspulen mit dem Hochspannungspol des Transformators unwirksam gemacht. Bei Nullpunkt geerdeten Transformatoren wird diese Anordnung durch die Verwendung einer Kapazität mit parallelgeschaltetem Widerstand für die Erdung wirksam verbessert, da dadurch der Nullpunkt während der Dauer der Wanderwelle praktisch Erdpotential behält.

Pfestorf.

F. W. Peek, Jr. Lightning Tests of Power Transformers. Gen. Electr. Rev. **33**, 592, 1930, Nr. 10. An einem Transformator für 220 kV, 13000 kVA wurde erstmalig eine Wanderwellenprüfung mit 3 Millionen Volt ausgeführt. Die Steilheit der Wanderwellen betrug etwa $\frac{1}{2}$ microsec. Die Isolation der angeschlossenen Freileitung bestand zuerst aus 14gliedrigen Isolatorenketten, die überschlagen wurden; die Leitungsisolation wurde daraufhin verbessert, bis der Überschlag an der Transformatordurchführung eintrat. Nach dieser Prüfung hielt der Transformator nochmals der normalen Abnahmeprüfung stand. Die Spannungsverteilung längs der Wicklung im Innern wurde mit dem Kathodenzillographen untersucht und war durch die Anwendung besonderer Abschützungen (s. vorstehendes Referat W. A. McMorris und J. H. Hagenguth) gleichmäßig.

Pfestorf.

Lauriston S. Taylor. Apparatus for the measurement of high constant or rippled voltages. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 609—618, 1930, Nr. 3 (RP. 217). Für die Messung hoher Gleichspannung und seiner bei Gleichrichtung durch Röhren auftretenden Welligkeit wird ein Spannungsteiler beschrieben. Als Widerstände dienen induktionsfreie Hochohmwiderstandsspulen aus Chromnickeldraht, bis zu 1 Watt belastbar, die in Hochspannungsschutzgehäusen übereinander in Reihe geschaltet werden. Für die elektrometrische Messung der Teilspannung an solchem Widerstandssatz wird ein Einfadenelektrometer beschrieben, das im Prinzip dem Wulfschen Elektrometer gleicht.

Pfestorf.

Hans Dobretsberger. Untersuchung des Einflusses adsorbierter Gase auf den Hochfrequenzwiderstand eines Platindrahtes. ZS. f. Phys. **65**, 334—357, 1930, Nr. 5, 6. Zur Untersuchung der Gasadsorption wurde der Hochfrequenzwiderstand eines Platindrahtes in Abhängigkeit von der Gasbeladung in Wasserstoff, Stickstoff und Kohlendioxyd gemessen. Da für die Widerstands-

messungen die Differentialmethode von Hund sich bei den verwendeten hohen Frequenzen ($1.5 \cdot 10^7$ Hertz) als nicht geeignet erwies, wurde die Methode der direkten Widerstandsvergleiche im Resonanzkreis angewendet. Die dabei auftretenden Störungen infolge der Intensitätsschwankungen des Meßstromes wurden dadurch weitgehend behoben, daß der Kompensationsstrom für das Galvanometer nicht einer äußeren Stromquelle, etwa einem Akkumulator, sondern dem Sender selbst entnommen wurde. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß der Platindraht (40 cm lang, 0,1 mm Durchmesser) zunächst durch Glühen im Hochvakuum entgast und sodann der Widerstand für Gleich- und Hochfrequenzstrom im entgasten und gasbeladenen Zustand gemessen wurde. In allen drei Gasen ergab sich eine etwa 1%ige Erhöhung des Hochfrequenzwiderstandes bei Gasbeladung, welche durch nachfolgende Entgasung wieder rückgängig gemacht werden konnte. Da der Gleichstromwiderstand des Platindrahtes sich in Stickstoff und Kohlendioxyd nicht geändert hat, führt der Verf. die Vergrößerung des Hochfrequenzwiderstandes des Platindrahtes in diesen Gasen auf eine oberflächliche Gasadsorption zurück. In Wasserstoff, der vom Platin auch absorbiert wird, kann man die Änderung des Hochfrequenzwiderstandes, bei den hier verwendeten noch ziemlich langen Wellenlängen (20 m), nicht ohne weiteres der adsorbierten Gasschicht zuschreiben. Doch gibt in diesem Falle die Methode des Skineffektes ein Mittel an die Hand, geringe Gasänderungen in den oberflächlichen Schichten des Pt-Drahtes, welche beim Gleichstromwiderstand nicht mehr wahrnehmbar sind, nachzuweisen.

Wasser.

M. La Rosa e L. Sesta. Un circuito a due valvole emittente trenid'onda discontinui. *Lincei Rend.* (6) 11, 731—734, 1930, Nr. 8. In einem Kreise mit zwei kapazitiv gekoppelten Verstärkerröhren nach Art der Anordnung von Mazzotto beobachten die Verf. bei passender Wahl von Kapazität und Widerstand das Auftreten von ungedämpften Wellenzügen, welche durch regelmäßige schwingfreie Zeitintervalle getrennt sind, die unter Umständen einige Minuten betragen können. Die Erscheinung, die oszillographisch untersucht wird, ist noch nicht völlig geklärt.

K. Przibram.

W. Meyer. Der deutsche Kurzwellen-Welltrundfunksender. *Telefunken-Ztg.* 11, 25—27, 1930, Nr. 55.

H. Ebert.

Austin Bailey, S. W. Dean and W. T. Wintringham. The Receiving System for Long-Wave Transatlantic Radio Telephony. *Bell Syst. Techn. Journ.* 8, 309—367, 1929, Nr. 2. In der sehr ausführlichen und gründlichen Arbeit werden die Überlegungen und Rechnungen dargestellt, die bei der Herstellung der drahtlosen Telefonieverbindung England—Amerika notwendig waren. Die Arbeit gliedert sich folgendermaßen: Wahl der Frequenz; Wahl eines geeigneten Ortes für den Empfänger; Wahl des Antennensystems; Wellenantenne; Empfänger. Im Anhang werden die Entwicklungen mathematischer Art gebracht, und zwar über: die Wellenantenne; Antennensysteme; Wellenneigung und Leitfähigkeit des Erdbodens; Wahrscheinlichkeit, daß die Spannungen, die von dem gemeinsamen Empfang mehrerer drahtloser Telegraphiestationen in einem begrenzten Frequenzbereich herrühren, größer sind als ein bestimmter angenommener Wert. Die Betrachtungen zeigen, daß der Hochfrequenzbereich um 60 Kilohertz herum am besten zur drahtlosen Transatlantiktéléphonie geeignet ist. Bei drahtlosem Empfang in Maine ist das Verhältnis von Signalstärke zu Störstärke für einen britischen Sender so viel größer als beim Empfang in New York, daß es einer Erhöhung der Senderleistung auf das 50fache entsprechen würde. Verschiedene

Typen von Empfangsantennen werden kurz besprochen. Am besten ist für den Langwellenempfang die Wellenantenne geeignet. Es werden die verschiedenen Faktoren, die die Wirksamkeit der Wellenantenne beeinflussen, sowie Methoden zur Bestimmung der Antennenkonstanten diskutiert. Außerdem werden Bodenleitfähigkeitswerte angegeben, die bei den Messungen gewonnen wurden. Zur Verringerung von Störungen erscheinen Kombinationen von mehreren Antennen, deren Richtwirkung man ausnutzt, als das beste Mittel. Bei Empfang mit einem Wellenrichtantennensystem in Maine wurde der Störspiegel zusätzlich auf den 400sten Teil erniedrigt. Wollte man mit einer Rahmenantenne in New York denselben Empfang haben, so müßte die sendende Station 20000mal so stark sein. Berechnete und beobachtete Diagramme von Wellenantennen und Wellenrichtantennensystemen werden verglichen und erläutert. Schließlich wird der Entwurf eines Empfängers für kommerziellen Telephonieempfang auf Grund der vorstehenden Überlegungen entwickelt. Die Arbeit ist mit zahlreichen Literaturangaben versehen.

F. Eisner-Adlershof.

M. H. Gloeckner. Über Flugfunkpeilungen. S.-A. Jahrbuch d. D. Versuchsanstalt f. Luftfahrt 1930, S. 571—578. Es werden die verschiedenen Methoden der Richtsendung und des Richtempfangs — die Fremdpeilung nach der Einrahmen-Peilmethode, die Eigenpeilung nach der Einrahmen-Peilmethode, die Leitkabelmethode, das Leitstrahlverfahren, der Navigationssender mit umlaufendem Richtstrahl, das Zielfluggerät nach Robinson, das Diekmann-Hellsche Zielfluggerät, das Goniometerverfahren für Eigenpeilzwecke und das Goniometerverfahren für Fremdpeilzwecke — durch praktische Erprobungen auf ihre Brauchbarkeit und wirtschaftliche Verwendbarkeit zur Flugsicherung geprüft.

F. A. Fischer.

M. Pirani. Technische Verfahren im Lichte der neuzeitlichen Atomvorstellung; Atomphysik und Lichterzeugung. ZS. f. techn. Phys. 11, 482—486, 1930, Nr. 11. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Die von der Atomphysik entwickelten Vorstellungen genügen, um über viele Vorgänge in technischen Entladungsröhren zum mindesten qualitative Aufschlüsse zu geben. Bei Kenntnis der Anregungsfunktionen läßt sich mit einem gewissen Grade von Sicherheit von einem Gasgemisch vorhersagen, wie die relative Intensität seiner Komponenten im Spektrum sein wird. Die Gültigkeit von Energie- und Impulssatz bei Stößen Elektron—Atom legt die Verwendung schwerer Edelgase als „Grundgase“ nahe, erklärt andererseits bei leichten Füllgasen das Auftreten von Energieverlusten im Gasraum. Auf diese Weise haben sich z. B. die theoretisch abgeleitete Lichtausbeute einer Ne-Entladung mit der experimentell gefundenen in Einklang bringen lassen: es standen einer errechneten Ausbeute von etwa 160 Lm Watt (vorwiegend rotes Licht) gemessene 15 bis 20 Lm Watt gegenüber. Die Differenz etwa 80 % der gesamten Energie — wird bei der Reflexion der Elektronen an den Ne-Atomen in kinetische Energie der Atome verwandelt, wie man aus Versuchen von Sommermeyer größenordnungsmäßig schließen kann. Verwendet man Na-Dampf als leuchtende Komponente, so kann diese frei werdende thermische Energie dazu herangezogen werden, den notwendigen Na-Dampfdruck zu erzeugen. Führt man die zur Herstellung des erforderlichen Na-Druckes sowie zur Heizung der Elektroden nötige Energie von außen zu, so erhält man bei Verwendung von Krypton als Grundgas eine Lichtquelle, bei der elektrische Energie mit hohem Wirkungsgrad ($\sim 70\%$) in Licht umgesetzt wird.

R. Rompe.

Othmar K. Marti. New Trends in Mercury Arc Rectifier Developments. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 834—838, 1930, Nr. 10. Es wird eine Übersicht

über die jüngste Entwicklung der Quecksilberdampf-Großgleichrichter gegeben. Die dabei auftretenden technischen Probleme, die spezifischen Meßmethoden (Verlustmessung, Belastungsversuch mit Rückarbeitung) und die neuen Typenreihen werden kurz behandelt. Auf die Vorteile dieser Gleichrichter für Bahnen, Hochfrequenzsender (10 bis 30 kV), elektrometallurgische und elektrochemische Betriebe wird hingewiesen. Der Bau von Freiluft-Gleichrichteranlagen ist geplant.

A. v. Engel.

Lal C. Verman and L. A. Richards. A vacuum-tube voltage regulator for alternators. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 581—591, 1930, Nr. 10. Die (3-)Röhrenschaltung zur Regelung der Spannung eines Wechselstromerzeugers arbeitet mit einem unterheizten Eingangsrohr, das einen von der Höhe der zu regelnden Spannung abhängigen Sättigungsstrom liefert. Dieses ist durch Widerstandskopplung mit dem Endrohr verbunden, welches den Erregerstrom des Wechselstromgenerators steuert. Der Arbeitspunkt der Verstärkeranordnung bzw. der Generatorspannung kann z. B. durch die Gittervorspannung des Endrohres verändert werden. Die Röhrenheizung erfolgt seitens der zu regelnden Spannung, während alle Gittervorspannungen und Anodenspannungen von einem Gleichspannungsteiler entnommen werden, der seinerseits entweder unmittelbar vom Generator oder unter Zwischenschaltung eines Konstantspannungstransformators betrieben wird. Da die Regelung von Wechselspannungsgeneratoren wegen ihres großen Spannungsabfalles (gegenüber Gleichstrommaschinen) eine höhere Verstärkung erfordert, wachsende Verstärkung aber die Neigung zu Schwingungen fördert, wurde durch einen aus *C* und *R* (zwischen Anodenausgangskreis und Eingangsgitter) angebrachten Rückkopplungszweig eine passende Dämpfung eingeführt. Beispielsweise wurde ein 35 kVA-110 Volt-Zweiphasengenerator im Feldkreis der Erregermaschine so geregelt, daß Abweichungen im Endzustand von 1,5 % der Nennspannung erreicht wurden (momentane Abweichungen 10 bis 15 % bei plötzlicher einphasiger Vollast, Pendeldauer 2 bis 6 Sekunden). Bei Kurzschluß oder Überlastung wirkt die Anordnung selbsttätig entregend, wie durch Oszillogramme belegt wird.

A. v. Engel.

Walther Deutsch und Wilhelm Hoss. Die Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom aus Drehstrom. *Elektrot. ZS.* **51**, 1480—1483, 1930, Nr. 43. Zur Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom wurde ein mechanischer Gleichrichter in der Graetzschen Schaltung für Drehstrom entwickelt. Um die Überspannungen beim Unterbrechen der Phasen zu beseitigen, wird dabei kurz vor der Unterbrechung durch ein zweites rotierendes Kontaktsystem die zu unterbrechende Phase durch einen Ausgleichswiderstand vorübergehend mit dem Sternpunkt verbunden. Der Ausgleichswiderstand besteht aus einer Reihe hintereinander und parallel geschalteter Silicistäbe. Die im Widerstand vernichtete Energie ist nur ein sehr geringer Bruchteil der Gesamtenergie. Die erzeugte Gleichspannung hat eine Welligkeit von nur wenigen Prozenten, man kann daher für den Röntgentherapiebetrieb ohne jeden Kondensator auskommen, so daß sich bei starker Belastung keine Verschlechterung der Strahlung einstellt. Die Kosten einer mechanischen Drehstrom-Gleichrichteranlage liegen in derselben Größenordnung wie die für eine mechanische Einphasen-Gleichrichteranlage. Die Leistungen, die sich erzielen lassen, betragen bis zu 50 kW bei 78 kV Gleichspannung.

H. E. Linckh.

Elias Klein and W. D. Hershberger. Use of the Pierce Acoustic Interferometer for the Determination of Absorption in Gases for High Frequency Sound Waves. *Phys. Rev. (2)* **36**, 1262, 1930, Nr. 7. Bemerkung

über Fehlermöglichkeiten bei den von W. H. Pielemeier (Phys. Rev. **34**, 1184, 1929; **36**, 1005, 1930) mittels des akustischen Interferometers nach Pierce vorgenommenen Messungen der Schallabsorption von Gasen bei hohen Frequenzen: es wurde bei diesen Messungen nicht berücksichtigt, daß Änderungen des Dekrements des elektrischen Schwingungssystems auftreten. *F. Trendelenburg.*

Hans Neumann. Über einen Blatthaller von sehr hoher Schalleistung. Siemens-ZS. **10**, 562–566, 1930, Nr. 10. Es wird über einen Blatthaller sehr hoher Schalleistung berichtet. Der Blatthaller kann bei Aufnahme von etwa 800 Watt elektrischer Leistung rund 200 Watt als Schalleistung abstrahlen. Die Erreichung dieses hohen elektroakustischen Wirkungsgrades gelingt durch eine besondere Art der Felderregung. Die gleichstromdurchflossenen Erregerspulen werden unmittelbar über den Luftspalten angeordnet, so daß der Streufluß stark verringert wird. Man kommt so praktisch zu Feldstärken von über 20000 Gauß. *F. Trendelenburg.*

Alfred N. Goldsmith and Max C. Batsel. The RCA photophone system of sound recording and reproduction for sound motion pictures. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1661–1689, 1930, Nr. 10. Die wesentlichen Gesichtspunkte, welche für die Auswahl eines Apparats für die Tonfilmaufnahme und Wiedergabe maßgebend sind, werden auseinandergesetzt. Das Amplitudenverfahren für die Aufzeichnung und der dynamische Konuslautsprecher mit Schalltrichter für die Wiedergabe werden beschrieben und für den Gebrauch in Atelier und Theater am geeignetsten gehalten. Die Aufnahme- wie auch die Wiedergabeapparate des Tones, die Verstärker, Schalt- und Kontrollvorrichtungen, Stromquellen und Lautsprechersysteme verschiedenster Typen der RCA (Radio Corporation of America) Photophone-Ausstattung sind in allen Einzelheiten erläutert. Der Abhandlung sind Frequenzcharakteristiken der benutzten Apparate, sowie zahlreiche Reproduktionen fertiger Geräte beigelegt. Bei der Aufnahme wird ein Kondensatormikrophon verwandt, die Wiedergabeapparatur eignet sich sowohl zur Anwendung des Lichtton- wie auch des Plattenverfahrens. *Kreiselheimer.*

J. H. Van der Tuuk. Röntgenstrahlen in dienst der laschtechnik. S.-A. Electrotechniek 1930, Nr. 16, 3 S. [S. 163.] *Dehlinger.*

Heinrich Herrmann und Robert Jaeger. Messungen an einer Röntgenapparatur für 400 kV. ZS. f. techn. Phys. **11**, 461–465, 1930, Nr. 11. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Die vorliegenden Messungen werden an einer bereits beschriebenen Apparatur ausgeführt (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 426, 1930; diese Ber. **11**, 2136, 1930). Aus den Schwächungskurven der Röntgenstrahlung in Blei wurde der Schwächungskoeffizient μ bei 300 kV hinter 7 mm Blei zu etwa 6.5 bei 400 kV hinter 8 mm Blei zu etwa 4 bestimmt, gegenüber etwa 22 bei 200 kV. Fordert man gleichen Schutzwert gegen die Strahlung, wie ihn 4 mm Blei bei 200 kV gewähren, so ergeben sich für 300 kV 8 mm, für 400 kV 14,5 mm Bleidicke. *R. Jaeger.*

C. C. Lauritsen and B. Cassen. High potential x-ray tube. Phys. Rev. (2) **36**, 988–992, 1930, Nr. 5. Es wird über die weitere Entwicklung der Röntgenröhre für sehr hohe Spannungen in dem California Institute of Technology berichtet. Einzelheiten der Konstruktion der Röhre und ihres Aufbaues werden angegeben. Die Art des Aufbaues im Hochspannungslaboratorium des Instituts ermöglicht die Arbeitsweise für bestimmte Zwecke. Die Röhre ist mit einer Glühkathode und Wolframantikathode ausgestattet, um sie geeigneter für spektrographische

Arbeiten zu machen. Kathodenstrahlen von sehr hoher Geschwindigkeit kann man außerhalb der Röntgenröhre erhalten, wenn die Antikathode durch dünne Fenster aus Glimmer oder Metall ersetzt wird. Mit der Röhre kann man ununterbrochen mehrere Stunden bei 600 kV und 3 bis 4 mA arbeiten. Am Schluß werden die verschiedenen Typen von Hochspannungsröntgenröhren und ihre Wirkungsweisen verglichen und diskutiert.

A. Burmester.

6. Optik

P. M. Tikhodéev. Établissement de l'étalon primaire du lumen de l'U. R. S. S., sa copie principale (l'étalon secondaire) et ses étalons-témoins. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 31—60, 1930. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Der erste Etalonsatz für die Einheit des Lichtstromes wurde 1926 hergestellt; inzwischen wurden die Methoden verbessert und — Juni 1928 — ein zweiter Etalonsatz ausgemessen. Benutzt wurden Vakuumlampen von Philips. Die Methode ist die übliche Integrationsmethode. Bemerkenswert ist, daß die Lampen während der Messung mit einer in der Arbeit nicht angegebenen Geschwindigkeit rotierten. Durch Messungen in der Ulbrichtschen Kugel wurde ermittelt, daß der Lichtstrom der rotierenden Lampe im Mittel 1,2 % größer ist als der der ruhenden Lampe. Diese Größe wurde als Korrektur an dem Ergebnis der integrierenden Messung angebracht. Der mittlere Fehler des Lichtstromwertes der Lampen wird auf nur 0,2 % geschätzt. Ein Etalonsatz für die Farbe der gasgefüllten Lampe ist in Vorbereitung.

Dziobek.

Johannes Picht. Zur Phasenanomalie bei einer Kugelwelle. ZS. f. Phys. **65**, 14—17, 1930, Nr. 1 2. Es wird gezeigt, daß die Phasenanomalie für die Achsenpunkte der (kreisförmig begrenzten) Kugelwelle nicht (wie in der Literatur behauptet) 2π ist, sondern gleich $2\pi \frac{r_p}{\lambda} (1 - \cos \theta)$, wo θ der (halbe) Öffnungswinkel des Bündels und r_p der Abstand vom Brennpunkt ist.

Picht.

Herbert E. Ives. Parallax panoramagrams for viewing by reflected light Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 585—592, 1930, Nr. 10. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem langen Glasquader, bei dem an zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten eine größere Zahl zylindrischer Flächen angeschliffen ist (○○○○○○), derart, daß die Krümmungsmittelpunkte zusammenfallen, und daß der eine (vordere) Radius das $(n - 1)$ -fache des anderen (hinteren) beträgt. Hierdurch wird erreicht, daß die (aus beliebiger Richtung) untereinander parallelen Lichtstrahlen, die auf die vorderen Zylinderflächen auftreffen, ihren Vereinigungspunkt auf den zugehörigen hinteren Zylinderflächen haben. Diese hinteren Zylinderflächen enthalten den zu betrachtenden Film, der so also beleuchtet und von den vorderen Zylinderflächen im Unendlichen abgebildet wird. Der ganze Quader soll rotieren. Die Arbeit enthält noch verschiedene technische Einzelheiten betreffend Herstellung des in dieser (----) Weise gekrümmten Filmes und Aufkopierung des Bildes.

Picht.

H. G. Hirsekorn. Filteruntersuchungen im ultraroten Spektrum. Ann. d. Phys. (5) **6**, 985—1000, 1930, Nr. 8. Zur Ausführung von spektroskopischen Messungen im langwelligen Ultrarot ist es erwünscht, StrahlungsfILTER zu besitzen.

die zur Vorzerlegung der Strahlung dienen können. Zu dem Zweck werden in der vorliegenden Arbeit dünne Schichten aus NaCl , KCl , NH_4Cl und TlCl in der Weise hergestellt, daß die Salze auf einem elektrisch geglühten Platinblech hoch erhitzt werden. Der aufsteigende Dampf wird auf dünnen Celluloidmembranen aufgefangen und ergibt feinkörnige, weiße, durchscheinende Schichten. Mit einem Gitterspektrometer als Monochromator wird die Durchlässigkeit der Schichten in der Umgebung der bekannten Hauptabsorptionsgebiete (Reststrahlenbereich) untersucht. Statt der erwarteten einfachen Durchlässigkeitsminima werden je zwei ziemlich nahe beieinander liegende Minima (beim KCl sogar drei) gefunden. Zur näheren Prüfung des Befundes wird beim NaCl auch der Verlauf des Reflexionsvermögens in der Umgebung der Reststrahlenwellenlänge untersucht. Es ergibt sich hierbei aber nur das eine bekannte Reflexionsmaximum. Als Filter scheinen die Schichten geeignet, weil die Durchlässigkeit auf beiden Seiten des Absorptionsgebietes ziemlich rasch ansteigt. *Czerny.*

D. Chalonge und N. T. Zé. Konstante und intermittierende photographische Spektrophotometrie. *Rev. d'Optique* **9**, 145–148, 1930; nach einem Referat in *Science Abstr. (A)* **33**, 905, 1930, Nr. 394. Die Verff. benutzten eine Wasserstoffröhre mit Aluminiumelektroden, um dasselbe Spektrum zweimal auf derselben Platte aufzunehmen, einmal mit Gleichstrom, das andere Mal mit Wechselstrom. Die Aufnahmen wurden bei verschiedenen Intensitäten gemacht. Eine Ausmessung der Platten mit dem Mikrophotometer von Lambert-Chalonge ergab, daß die Schwärzungskurve (Dichte als Funktion des Logarithmus der Intensität) bei allen Wellenlängen von der gewählten Stromart unabhängig war. Die Verff. schließen hieraus, daß die Energieverteilung der Röhre wie auch die photographische Wirkung auf die Platte durch Intermissionen nicht beeinflusst wird; sie schließen ferner, daß die Energieverteilung innerhalb weiter Grenzen von der Intensität unabhängig ist. *Dziobek.*

B. Lange. Über eine neue Art von Photozellen. 2. Mitteilung. *Phys. ZS.* **31**, 964–969, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.) Nach einem kurzen Bericht über die Änderung der dynamischen Charakteristik eines Bleisulfiddetektors bei der Einwirkung von Licht folgt die Beschreibung der neuen Kupferoxydulphotozelle. Die Empfindlichkeit einer Zelle mit Hinterwandeffekt — die Sperrschicht liegt an der Grenze der unteren Elektrode — beträgt 10^{-8} Amp. pro Lux bei einer Oberfläche von 2 cm^2 und einem inneren Widerstand von 1000 Ohm. Die spektrale Empfindlichkeit hängt von der Dicke der bestrahlten Schicht ab. Dünnere Cu_2O -Schichten sind grünempfindlich, eine dickere Schicht wirkt als Rotfilter. Die Trägheit der Oxydulzellen ist dieselbe wie die der Alkalizellen. Es werden einige photometrische Anordnungen beschrieben (Mikrophotometer, Differentialphotozelle). *Spiller.*

Max Knoll. Leuchtschirm-Kontaktphotographie beim Kathodenstrahloszillographen. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 491–493, 1930, Nr. 11. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Bei der Leuchtschirm-Kontaktphotographie befindet sich die photographische Schicht unmittelbar an der Rückseite des Leuchtschirms. Um sie auch für Außenaufnahmen brauchbar zu machen, wird an Stelle der Druckentlastung durch ein Vorvakuum (vgl. Rogowski, Sommerfeld und Wolmann) das dünne Leuchtschirmfenster durch Metallrippen versteift. Die geschilderte Methode ist den anderen Außenaufnahmefethoden nur dann überlegen, wenn nur geringe Erregerspannungen zur Verfügung stehen und keine sehr hohe Schreibgeschwindigkeit verlangt wird. *Johannes Kluge.*

Max Knoll und Bodo v. Borries. Außenphotographie beim Kathodenstrahloszillographen durch große Bildfenster. *ZS. f. techn. Phys.* **11**, 493–495, 1930, Nr. 11. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Es wird die Konstruktion eines Bildfensters mit Tragkonstruktion für Außenaufnahmen an einem Kathodenstrahloszillographen angegeben. Es gestattet, Aufnahmen im Format $9 \cdot 12 \text{ cm}^2$ zu machen und ist sowohl für Elektronenstrahlphotographie wie auch für Leuchtschirm-Kontaktphotographie geeignet. Der Oszillograph ist außerdem mit einer Registrierkassette (140 m Filmlänge) versehen, die auch Aufnahmen von unwillkürlichen Vorgängen mit fortlaufender Registrierung erlaubt.

Johannes Kluge.

K. Hoecken. Ermittlung zusammengehöriger Objekt- und Bildpunkte mittels des Kardanproblems. *ZS. f. Instrkde.* **50**, 575–578, 1930, Nr. 10. Es wird eine geometrische Konstruktionsmöglichkeit für den Zusammenhang zwischen Objekt-, Bild- und Brennweite angegeben, die eine mechanische Vorrichtung herzustellen gestattet, bei vorgegebener Brennweite des optischen Systems die Bildebene zwangsweise mit der Objektebene zu verschieben.

Picht.

A. Dargenton. Sur la réfraction des pinceaux de droites. *C. R.* **191**, 770–771, 1930, Nr. 18. Ein von einem Punkte A im Medium (n) ausgehendes Strahlenbündel vom räumlichen Öffnungswinkel ω werde an beliebig geformten Trennungsflächen benachbarter Medien gebrochen und gelange in das Medium mit dem Brechungsindex n' . Es habe dort im Achsenpunkt A den achsensenk-rechten Querschnitt σ . Umgekehrt gehe von A ein Strahlenbündel (gleicher Hauptstrahlrichtung) vom Öffnungswinkel ω durch die entsprechenden Medien und Trennungsflächen ins erste Medium mit dem Brechungsindex n und habe dort im Achsenpunkt A den achsensenk-rechten Querschnitt σ . Dann besteht die Beziehung $n^2 \omega \sigma = n'^2 \omega' \sigma'$.

Picht.

J. Timmermans et Mme Hennaut-Roland. Travaux du Bureau International d'Étalons Physico-Chimiques. IV. Étude des constantes physiques de vingt composés organiques. *Journ. chim. phys.* **27**, 401–442, 1930, Nr. 8. [S. 170.]

v. Steinwehr.

Paul S. Epstein. Reflection of waves in an inhomogeneous absorbing medium. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **16**, 627–637, 1930, Nr. 10. Verf. untersucht die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen in einem inhomogenen absorbierenden Medium. Bei Einführung eines bestimmten Ansatzes für die Dielektrizitätskonstante läßt sich die Wellengleichung streng lösen und der Reflexionskoeffizient explizit angeben. [Die vorliegende Arbeit deckt sich im wesentlichen mit einer Arbeit von C. Eckart (*Phys. Rev.* **35**, 1303, 1930, Nr. 11) über den Durchgang eines Elektrons durch eine Potentialschwelle nach der Wellenmechanik.]

Sauter.

M. Gurewič. Über eine rationelle Klassifikation der lichtstreuenden Medien. Flache Schicht von lichtstreuenden Teilchen im Vakuum. *Phys. ZS.* **31**, 753–763, 1930, Nr. 16. Theorie der Reflexion und Durchlassung des Lichtes einer flachen Schicht von lichtstreuenden Teilchen. Die Rechnungen beruhen sämtlich auf den Vorstellungen der geometrischen Optik; Beugungsphänomene sind nicht berücksichtigt. Die entwickelte Theorie kann also nur bei relativ großen Teilchen Anwendung finden (Papier, Stoffe); an solchen Materialien wurde auch eine experimentelle Prüfung der Theorie vorgenommen.

Dziobek.

L. L. Burgess and K. Krishnamurti. The scattering of light in aqueous sodium silicate solution. *Trans. Faraday Soc.* **26**, 574–577, 1930, Nr. 10. Acht im Handel erhältliche Natriumsilikatlösungen, in welchen das molare Verhältnis $\text{SiO} : \text{Na}_2\text{O}$ von 2 : 1 bis 3.95 : 1 variierte, wurden in bezug auf SiO_2 auf 2 Mol gelöst, durch Filterung von suspendierten Teilchen befreit und auf Lichtstreuvermögen untersucht. Unterhalb des Verhältnisses $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O} = 2.5 : 1$ ist die Intensität des Tyndallstreuulichtes klein und konstant; oberhalb dieses Verhältnisses beginnt das Streuvermögen erst langsam und dann schnell anzusteigen. Dies wird durch Bildung kolloidaler Komplexe oberhalb von $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O} = 3 : 1$ erklärt.

K. W. F. Kohlrausch.

W. Linnik. Der Interferenzversuch von Lloyd mit Röntgenstrahlen. *ZS. f. Phys.* **65**, 107–110, 1930, Nr. 1/2. Verf. beschreibt einen Interferenzversuch mit Röntgenstrahlen, bei dem das direkte und das an einer Jaminschen Interferometerplatte totalreflektierte Röntgenlicht zur Interferenz gebracht wird, ähnlich wie dies beim Lloydsehen Spiegelversuch mit sichtbarem Licht der Fall ist. Durch Anwendung spezieller Vergrößerungsmethoden gelingt es dem Verf., Interferenzstreifen zu erzielen, deren Abstände mit einer Genauigkeit von 2% ausgemessen werden können; die experimentellen Einzelheiten werden genau beschrieben. Es stellt sich heraus, daß bei Totalreflexion von Röntgenstrahlen an Glas kein Phasensprung um eine halbe Wellenlänge stattfindet. Genaue absolute Wellenlängenmessungen sind mit der beschriebenen Anordnung nicht zu erreichen; eine mögliche Methode zur Vergrößerung der Abstände der Interferenzstreifen wird diskutiert.

Van der Tuuk.

Y. H. Woo. Intensity of Total Scattering of X-Rays by Monatomic Gases. *Nature* **126**, 501–502, 1930, Nr. 3179. Verf. wendet die von Raman und Compton gegebenen Streuformeln, die für eine räumlich verteilte Ladung berechnet sind, auf die Atome Argon und Helium an. Die Ladungsverteilung wird nach der Methode von Fermi und Thomas berechnet. Die so berechnete Streuung ist in sehr guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten von Barrett. Ein Vergleich der vom Verf. berechneten Werte mit der Rechnung von Waller und Hartree zeigt, daß die absolute Intensität der Streuung für große Winkel bei Waller und Hartree viel größer ist. Experimentelle Werte sind in diesem Gebiet nicht vorhanden. Verf. hat in ähnlicher Weise die Streuung an Ne, Kr, Na, K, Hg berechnet, und zwar für MoK_α - und CuK_α -Strahlung. Näheres wird nicht angegeben.

J. Holtsmark.

Yoshitaro Sakisaka. Reflexion of Monochromatic X-rays from Some Crystals. *Proc. Phys. Math. Soc. Japan* (3) **12**, 189–202, 1930, Nr. 8. Mit MoK_α -Strahlung wird der Einfluß der Oberflächenbehandlung auf das Reflexionsvermögen für verschiedene Kristalle untersucht. Je nach dem Verhalten bei verschiedenen Graden der Politur lassen sich die untersuchten Kristalle in drei Klassen einteilen, und zwar die Kalkspatklasse mit Kalkspat, die Quarzklasse mit Quarz, Topas und Natriumchlorat und die Schwefelklasse mit Schwefel, Eisenpyrit und Zinkblende. Gleichzeitig wird auch die Dicke der oberflächenschicht gemessen, die für die Reflexion wirksam ist. So ergab sich als Hauptmerkmal der einzelnen Klassen folgendes. Die Kalkspatklasse zeigt für die unbehandelte Spaltfläche eine sehr schmale Reflexionskurve. Die wirksame Schicht ist sehr dünn. Nach nur geringem Polieren nimmt die Dicke dieser Schicht zu und ebenso auch der Flächeninhalt der Reflexionskurve. Bei weiterer Politur aber bleiben beide Werte konstant. Bei der Quarzklasse ist die Reflexionskurve

der unbehandelten Spaltfläche etwas breiter als vorhin. Dagegen ist die wirksame Schicht dick. Wird die Spaltfläche poliert, so nimmt die Höhe der Reflexionskurve im Gegensatz zu den anderen Klassen zu, und erst nach langem Polieren nimmt sie wieder ab. Der Flächeninhalt der Reflexionskurve nimmt sehr stark zu, während die Dicke der wirksamen Schicht nahezu konstant bleibt. In der Schwefelklasse ist die Breite der Reflexionskurve für die unbehandelte Spaltfläche für die einzelnen Kristalle verschieden. Die wirksame Schicht ist dick. Beim Polieren sinkt die Reflexionskurve, während sich ihr Flächeninhalt nur wenig ändert. Diese experimentellen Resultate werden mit der Theorie des Mosaikkristalls von Bragg und Darwin verglichen, und es wird eine Erklärung für das einzelne Verhalten der Reflexion nach Polieren gegeben. *Nähring.*

Errol N. Coade. X-ray scattering coefficient as a function of wavelength and atomic number. Phys. Rev. (2) **36**, 778–779, 1109–1115, 1930, Nr. 4 u. 7. Die Massenstreuungskoeffizienten für Au, Sn, Ag, Fe und C werden verglichen mit denen von Aluminium für Wellenlängen zwischen $\lambda = 0,48$ und $\lambda = 1,09 \text{ \AA}$ durch Auffangen der gestreuten Strahlung in einer Ionisationskammer, die den streuenden Körper auf einer Seite umgibt. Das primäre Strahlenbündel bestand aus der charakteristischen Fluoreszenzstrahlung, die in Strahlern von Sn, Ag, Mo und Se durch eine wassergekühlte Wolframröhre erregt wurde. Die erhaltenen Massenstreuungskoeffizienten für Aluminium zeigt die folgende Tabelle:

Streuendes Element	Strahler			
	Sn	Ag	Mo	Se
Au	5,49	6,75	—	—
Sn	2,33	2,82	3,44	—
Ag	—	2,65	3,51	—
Fe	1,41	1,65	2,09	—
C	1,07	0,95	0,87	0,79
Effektive Wellenlänge (berechnet)	0,48 \AA	0,55 \AA	0,70 \AA	1,09 \AA

Die absoluten Werte für den Massenstreuungskoeffizienten σ/ρ können aus Hewletts Messungen an Kohle abgeleitet werden. Sie sind für Kohle entsprechend der obigen Wellenlängen:

Element	λ	σ/ρ (berechnet)
Sn	0,48 \AA	0,183
Ag	0,55	0,186
Mo	0,70	0,200
Se	1,09	0,330

Mit Hilfe dieser Werte lassen sich die absoluten Massenstreuungskoeffizienten für Au, Sn, Ag, Fe und C berechnen. Sie sind graphisch wiedergegeben.

A. Burmester.

Alexander A. Rusterholz. Über die Streuung von Röntgenstrahlen an Kupfer und Silber. ZS. f. Phys. **65**, 226–232, 1930, Nr. 3/4. Die Streustrahlung läßt sich nach bekannten Formeln auf Grund der Thomas-Fermischen Ladungsverteilung im Atom berechnen. Verf. hat die Prüfung der so erhaltenen Werte an Ag und Cu unternommen. Die Streuung wurde aus Debye-Scherrer-

Aufnahmen an einem sehr feinen Kristallpulver, aus Ag bzw. aus Al und Cu gemischt, durch Messung der Integralintensität ausgewählter Linien bestimmt. Bei Cu wurden Absolutwerte des Atomformfaktors F bestimmt, indem der F -Wert zunächst an einer Fläche (220) absolut bestimmt wurde. Letzterer konnte aus den bekannten Werten für Al mit Hilfe der Mischungsaufnahme bestimmt werden. Die erhaltenen Werte stimmen bis auf eine Fläche (Silber 400) mit den berechneten sehr gut überein. Die Abweichung bei 400 rührt unzweifelhaft von Versuchsfehlern her, denn die Intensität der Streustrahlung war hier sehr gering.

J. Holtsmark.

A. Ehringhaus. Interferenzfarben bei Kombination und Mischung von doppelbrechenden und optisch-drehenden Kristallen. ZS. f. Krist. (A) **75**, 179–195, 1930, Nr. 3/4. Ist N_1 und N_2 die relative Dispersion der Doppelbrechung zweier in Subtraktions- (–) oder in Additionsstellung (+) übereinanderliegender Kristallplatten, I_1^D und I_2^D deren Stärke der Doppelbrechung für die D -Linie, so berechnet sich die Dispersion $d \cdot D$ der Kombinationsplatte zu

$$N = \frac{N_1 N_2 (I_1^D \mp I_2^D)}{N_2 I_1^D \mp N_1 I_2^D}.$$

Hiernach lassen sich schon aus zwei Kristallen mit verschiedenen N und günstigen I^D Kombinationsplatten mit allen möglichen N herstellen. Für $N = \infty$ gilt

$$I_2^D = \pm \frac{N_2}{N_1} I_1^D.$$

Außer Platten können auch Kombinationskeilpräparate mit jedem gewünschten N und diesem entsprechenden ansteigenden Ordnungen von Interferenzfarbenfolgen erhalten werden. Sie müssen so übereinanderliegen, daß die Schneiden der Einzelkeile sich decken, damit $d_1 d_2$ im ganzen Keilbereich konstant bleibt. Durch Herstellung mehrerer Keilpräparate wird eine Auswahl der mit der Formel gerechneten Beispiele bestätigt. So lassen sich die stark von den normalen Interferenzfarben abweichenden Andreasberger, Leucoeyclit- und Brucitfarben, mit N zwischen –10 und –1,40, sowie die Chromocyclitfarben und die stark übernormalen Farben, mit N zwischen 1,40 und +2 etwa, alle mit Keilpräparaten darstellen, welche nur aus den beiden Kristallen Quarz, $N = +33,67$, und Calciumdithionat, $N = +4,6$, in Subtraktionsstellung zueinander aufgebaut sind. Wichtig ist, daß einem Präparat außer einer gewünschten relativen Dispersion $d \cdot D$ noch eine andere erstrebte Eigenschaft, z. B. ein bestimmter Gangunterschied, gegeben werden kann. So läßt sich die bekannte $\lambda/2$ -Laurent-Quarzplatte durch eine Kombinationsplatte aus Quarz und Kalkspat in Subtraktionsstellung mit $N \sim \infty$ ersetzen. Die Änderung des Gangunterschiedes der ersten mit der Wellenlänge im sichtbaren Spektrum wird hierdurch von 6% auf weniger als 1% heruntergedrückt. Ergebnis größere Genauigkeit als Halbschattenplatte. Ähnliche Formeln wie die obige werden für Mischkristalle, optisch aktive Kristalle und Lösungen aufgestellt. Auch hier ergeben sich durch Beispiele belegte entsprechende Möglichkeiten wie vorher. Theoretische Möglichkeit, Keilkompensationen nach Art der Soleilischen für optisch aktive Stoffe mit allen möglichen relativen Dispersionen der Rotationsdoppelbrechung aus nur zwei geeigneten optisch drehenden Stoffen aufzubauen.

A. Ehringhaus.

J. Giuntini. Sur les composés de l'acide tartrique et du cuivre. C. R. **191**, 778–779, 1930, Nr. 18. Beim Auflösen von steigenden Mengen Kupferhydroxyd in Weinsäurelösung vergrößern sich die Rechtsdrehungen $[\alpha]_{5780}$ und $[\alpha]_{5460}$ bis zu einem Maximum, bei dem auf 1 Mol Weinsäure 1 Mol Kupfer-

hydroxyd kommt. Hierauf werden sie wieder kleiner und alsdann gleich Null, um schließlich in Linksdrehungen überzugehen, die der Vereinigung von 1 Mol Weinsäure mit 2 Molen Kupferhydroxyd entsprechen. Gleichzeitig vertieft sich die Farbe von einem blassen nach einem intensiven Blau und werden die Lösungen dichroitisch. Die das Salz $C_4H_2O_6Cu_2$ enthaltende linksdrehende Lösung reagiert noch deutlich sauer und zeigt auf Zusatz von Natronlauge oder Ammoniak ein Minimum der Linksdrehung, das bei den Zusammensetzungen $C_4H_2O_6Cu_2Na$ und $C_4H_2O_6Cu_2(NH_4)$ ein Minimum besitzt. *Kauffmann.*

Jean Becquerel et W. J. de Haas. Sur le pouvoir rotatoire paramagnétique des cristaux de xénotime aux très basses températures, et sur la saturation paramagnétique. C. R. **191**, 782–784, 1930, Nr. 18. Das Drehungsvermögen des Kristalls, dessen optische Achse zum Licht und zum magnetischen Felde parallel gestellt war, wurde in einer von Absorptionsbanden freien Spektralregion mit den Wellenlängen 5615,7 und 5780,1 gemessen und als Funktion von H/T (H magnetisches Feld, T absolute Temperatur) betrachtet. Bei den Temperaturen des flüssigen Heliums und in einem Felde über 20000 g wurde eine fast vollständige paramagnetische Sättigung erhalten. Die Kurven für $T = 4,22$ und $1,38^\circ$ hatten, obwohl sehr verschieden, dieselbe Asymptote. Der aus den Rotationen sich ergebende Sättigungsbruch $\frac{a}{a_\infty}$ läßt sich nicht als Funktion der einzigen Variablen H/T darstellen, im Gegensatz zum Tysonit, Parisit und den Gläsern seltener Erden. In dem Maße, als die Temperatur sich erhöht, gehorcht der Xenotim wieder mehr demselben einfachen Gesetz wie diese Substanzen. Das aktive magnetische Moment des Xenotims beträgt ungefähr sieben Bohrsche Magnetonen. *Kauffmann.*

E. Henriot et Mlle A. Marcelle. Mesure directe du rapport des retards absolus dans la biréfringence par déformation. C. R. **190**, 791–793, 1930, Nr. 13. Bedeutet n den Index der nicht deformierten Substanz, n_0 bzw. n_e den ordinären bzw. extraordinären Index der gebogenen Substanz, so mißt der nach dem beschriebenen Verfahren leicht ermittelbare Ausdruck $n_e - n/n_0 - n$ die Doppelbrechungsdispersion mit einer Genauigkeit von einigen Hundertsteln. Er ist eine physikalische Konstante jeder durchsichtigen Substanz. *Kauffmann.*

E. Darmais et Jean-Pierre Pérez. Sur la variation du pouvoir rotatoire des campho-sulfonates en présence des sels neutres. C. R. **191**, 780–782, 1930, Nr. 18. An wässrigen Lösungen von Camphersulfonsäure, sowie von deren Natrium- und Bariumsalz wurde festgestellt, daß das Drehungsvermögen mit wachsenden Zusätzen von inaktivem Neutralsalz abnimmt. Als Neutralsalze wurden Natriumchlorid, NaCl, Bariumchlorid, $BaCl_2$, Lanthanchlorid, $LaCl_3$, und Thoriumnitrat, $Th(NO_3)_4$, benutzt, also Salze mit Kationen wechselnder Valenz. Berechnet man die Ionenkraft μ der Lösung nach der Formel $\mu = \frac{1}{2} \sum m z^2$, worin m die Molarität und z die Valenz eines Ions bedeutet, so verlaufen die Drehungswinkel $[\alpha]$ und die Werte $[\mu]$ ganz ähnlich. Der Einfluß der Valenz ist also in erster Annäherung durch $[\mu]$ ausgedrückt; außerdem bestehen aber noch individuelle Einflüsse der Neutralsalze. *Kauffmann.*

Fred Allison and Edgar J. Murphy. A magneto-optic method of chemical analysis. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3796–3806, 1930, Nr. 10. Es wird eine Methode angegeben, die nach Ansicht der Verff. imstande ist, die chemische Analyse zu verfeinern und zu vereinfachen, und dem Problem der Ionisierung in Flüssigkeiten näher zu kommen. Sie beruht auf der Verzögerung, den der Faradayeffekt

gegenüber dem magnetischen Felde erleidet (Allison, Phys. Rev. **30**, 66, 1927). Es zeigt sich, daß jede Verbindung ein oder mehrere ihr eigene charakteristische Minima unabhängig von der Gegenwart anderer Verbindungen hervorbringt, und zwar bis zu einer Verdünnung von 1 Teil in 10^{11} Teilen. Oberhalb dieses Grenzwertes spielt die Konzentration keine Rolle. Untersucht wurden die Chloride, Sulfate, Nitrate und einige Hydroxyde von H, Li, Al, Mg, NH_4 , Fe(III), Ca, Na, As, Cr, Mn, Fe(II), Co, Ni, Cu(II), Zn, K, Sb, Sr, Cd, Sn, Cu(I), Ba, Pb, Ag, Hg, Tl. Die Reihenfolge hier entspricht der Reihenfolge der charakteristischen Minima bzw. der Verzögerung und diese ist nach Verff. im allgemeinen (bis auf wenige Ausnahmen) eine Funktion der chemischen Äquivalenz der metallischen Komponente. (Die angegebenen Werte sind relative Zahlen, als Bezugssubstanz wurde CS_2 gewählt.) Elemente mit zwei verschiedenen Wertigkeiten haben in der Regel zwei oder zwei Serien von Minima (mehrwertige wurden nicht untersucht). Die Zahl der Minima jeder Serie hängt von der Zahl der Isotopen des metallischen Elementes ab. Allerdings zeigen HCl , H_2SO_4 und HNO_3 zwei Minima, für die keine Erklärung vorhanden ist. Bei Wasser treten auch nach sorgfältigster Reinigung vier bis fünf Minima auf, von denen aber nur eins dem Wasser zugeschrieben wird, während die anderen auf aus den Untersuchungsgefäßen gelöste Stoffe zurückgeführt werden. Als Vorteile der Methode geben Verff. an: die Schnelligkeit der Analyse, den Wegfall von Identifizierungsreaktionen (Erhaltung der Bestandteile), die Empfindlichkeit der Methode und damit die Möglichkeit der Analyse schwerlöslicher Verbindungen. Die Empfindlichkeit gegenüber anderen Methoden geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Methode		Grenze (in Gramm)
Chemische Waage	"	$8,5 \cdot 10^{-5}$
Quarz-Mikrowaage	"	$2,58 \cdot 10^{-9}$
Spektralanalyse (Na-Linie) .		$3,22 \cdot 10^{-10}$
Magneto-optische Methode . .	etwa 1	$\cdot 10^{-11}$

Die Methode soll auch für die quantitative Analyse sehr kleiner Mengen ausgearbeitet werden. Eine theoretische Erklärung für die Erscheinungen kann noch nicht gegeben werden. Mit der klassischen Theorie der magneto-optischen Erscheinungen, mit der Abhängigkeit der magnetischen Rotation von der Konzentration und mit den Anschauungen über den Zustand der Elektrolyte in großen Verdünnungen sind sie nicht in Einklang zu bringen. *Staudé.*

Harald Volkmann. Experimentelle Untersuchungen über die natürliche optische Aktivität von Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 161–188, 1930, Nr. 3. Ein aus der Born-Gansschen Theorie der optischen Aktivität folgender Ausdruck, dem für die Drehung die gleiche Bedeutung zukommt, wie der Molrefraktion für die Brechung, wird diskutiert. Diese Born-Ganssche Theorie wird durch Messungen der Drehung der Polarisationssebene von Limonen in verschiedenen Lösungsmitteln bestätigt. Daß in diesen Lösungen die drehenden Moleküle durch die Lösungsmittelmoleküle wenig beeinflusst werden, wird aus Messungen des Dipolmoments und der Ultraviolettabsorption gefolgert. Abweichungen von der Theorie treten dagegen immer dort auf, wo die gelösten Moleküle durch die Lösungsmoleküle stark beeinflusst werden, wie vor allem Messungen an Menthon (großes Dipolmoment) zeigen. Bezüglich des Lösungsmiteleinflusses zeigen sich hier, wenn man von der verdünnten Heptanlösung ausgeht, ähnliche Gesetzmäßigkeiten, wie bei der Verschiebung der Absorptions-

anden durch verschiedene Lösungsmittel (homologe Reihen; sterischer Einfluß). Die Abweichungen von der Theorie sind bei der Drehung in allen Fällen größer als bei der Refraktion. Der Grund ist vor allem in der stärkeren Wirkung schwächerer Frequenzen auf die Drehung zu suchen. Der Born-Ganssche Ausdruck ist also zur Untersuchung der zwischenmolekularen Kräfte gut geeignet. Es ergeben sich hier Analogien zu Versuchen Meerweins über Aktivierung des Acetons durch Zusatz von H_2O und Alkoholen. Ferner kann die stärkere Wirksamkeit der Säuren als Lösungsmittel auf Grund der stärkeren Feldwirkung diskutiert werden.

K. L. Wolf.

P. A. Levene and Alexandre Rothen. Optical activity and salt effect. Journ. phys. chem. **34**, 2567—2581, 1930, Nr. 11. Die Höhe des optischen Drehvermögens bei konstanter Wellenlänge wird allein von der Versuchstemperatur, der Konzentration des gelösten Stoffes und der Art des Lösungsmittels beeinflusst. Die vorliegenden Untersuchungen betrafen die Beeinflussung des Drehvermögens wasserlöslicher optisch aktiver Substanzen, wie von Mandelsäure, α -Methylglucosid und Saccharose durch Zugabe von Elektrolyten. So wird das optische Drehvermögen von wässrigen Mandelsäurelösungen durch Zugabe von Kalium wesentlich erhöht. Die Molekularrotation der Mandelsäure und ihrer Ionen läßt sich aus der Gleichung $[M] = [\alpha] \cdot M/100$ errechnen, worin $[M]$ die Molekularrotation, $[\alpha]$ die spezifische Rotation und M das Molekulargewicht bedeuten. Die Molekularrotation des Mandelsäureions wurde zu

$$[M^-]_D^{25} = 176,7^\circ \pm 0,05^\circ$$

bestimmt, die der undissoziierten Säure zu $[M]_D^{25} = 237,2^\circ$. Daraus läßt sich wiederum der Dissoziationsgrad von Mandelsäurelösung bestimmter Konzentration durch Messen der optischen Drehung ermitteln. Es wurden folgende Werte erhalten:

Konzentration an Mandelsäure in Mol/Liter bei 25°	α_D^{25}	Dissoziationsgrad	p_H	$K' \cdot 10$
0,010 03 ₀	2,057	0,533	3,42 ₇	4,2 ₂
0,020 00 ₀	4,119	0,518	3,36 ₈	4,6 ₁
0,500 8 ₇	10,370	0,499 ₅	3,32 ₀	4,7 ₈

Das Drehvermögen von α -Methylglucosid und Saccharose wird durch Elektrolyte nur in geringem Umfang verändert, insbesondere ist die Ladung der Ionen und die Ionenart ziemlich einflußlos.

Brückner.

S. Mrozowski. On the origin of the bands in the spectrum of mercury vapor. (Remarks on a Paper by R. Rollefson.) Phys. Rev. (2) **36**, 1168—1171, 1930, Nr. 7. Verf. bestätigt, daß ein Widerspruch zwischen der Dampfdichte des Hg und der von ihm aus Bandenbeobachtungen erschlossenen Dissoziationswärme des Hg_2 von 17 kcal besteht. Die anderen Argumente Rollefsons für eine kleine Dissoziationswärme (< 5 kcal) werden kritisiert. Aus den Bandenbeobachtungen leitet Verf. ab: Für die Absorption der 2540 Å-Bande ist keine vorherige Anregung des Hg-Dampfes durch 2537 Å-Linienabsorption Bedingung; die Mole sind also im unregten Zustand beständig. Wahrscheinlich haben alle absorptionsbanden denselben Ursprung, denn deren Temperaturabhängigkeit ist gleich. Die Temperaturfunktion wird als Bildungswärme von Hg_2 zu 17 kcal pro Mol gedeutet. Die Emissionsbanden im Wellenlängenbereich der Absorption

werden durch Rückkehr des Hg_2 in den normalen Elektronenzustand emittiert. Bei 2267 und 2247 Å werden verwaschene Banden in Absorption einer 40 cm-Hg-Schicht mittels der H_2 -Lampe aufgefunden. *Beutler.*

W. Weizel. Molekülzustände des Wasserstoffs mit zwei angeregten Elektronen. ZS. f. Phys. **65**, 456–463, 1930, Nr. 7 8. Während im H_2 -Spektrum im allgemeinen die Übereinstimmung zwischen den theoretisch zu erwartenden und den gefundenen Elektronentermen eine gute ist, ließen bisher vor allem zwei Terme (X und 3^1K) eine einwandfreie Deutung nicht zu. Trotzdem sind sie durch die Analyse von Finkelburg und Mecke sowie Richardson und seinen Mitarbeitern gut gesichert. Verf. zeigt zunächst, daß die in Frage kommenden Deutungen $X \equiv 1s\sigma 2s\sigma^1\Sigma$ und $K \equiv 1s\sigma 3s\sigma^1\Sigma$ nicht möglich sind, da die Rotationsstruktur der Terme mit ihrer Deutung als Glieder einer zum H_2^+ -Ion $1s\sigma^2\Sigma$ gehenden Termserie nicht verträglich ist. Eine andere Einordnung der Linien ist aber weder dem Verf. noch Finkelburg gelungen. Verf. schlägt deshalb vor, die fraglichen Terme als die ersten bekannten Terme eines doppelt angeregten Moleküls aufzufassen, d. h. sie dem Molekülumpf $2p\sigma^2\Sigma$ zuzuordnen und als $X \equiv (2p\sigma)^2^1\Sigma$ und $K \equiv 2p\sigma 3p\sigma^1\Sigma$ zu deuten. Unter Benutzung der Rechnungen von Teller über die H_2^+ -Terme und der Kenntnisse über He_2 und He_2^+ kommt Verf. zu einer Abschätzung der Termenergie, die zeigt, daß der $(2p\sigma)^2^1\Sigma$ angenähert die Größe des X -Terms besitzen muß. Es muß ferner ein stabiler Term sein. Beim K -Term stimmt die Abschätzung nicht so gut, doch sprechen andererseits der Gang der Kernabstände der Terme sowie gewisse Anzeichen von l -Entkopplung sehr zugunsten der neuen Hypothese, durch die auch eine Möglichkeit zur Deutung weiterer empirisch gefundener dreiquantiger Terme gegeben ist. *Finkelburg.*

A. Harvey and F. A. Jenkins. Interpretation of the Spectra of CaF and SrF . Phys. Rev. (2) **36**, 1413–1414, 1930, Nr. 8. Die Verf. untersuchen die Bandenspektren von CaF und SrF in Emission und Absorption mit hoher Dispersion auf Isotopieeffekte. Die erwarteten Ca^{40}F -Banden werden nicht gefunden, da sie durch Ca^{40}F -Banden überdeckt sind, dagegen gelingt es, die Sr^{86}F -Banden, die die Sr^{88}F -Banden begleiten, im gelbgrünen Bandensystem aufzufinden. Der Isotopieeffekt stimmt bis auf $0,03\text{ cm}^{-1}$ mit der Berechnung überein. Die Intensität der Banden des SrF dagegen ist anscheinend geringer, als erwartet. Bei der Untersuchung wurden ferner einige Irrtümer der Johnsonschen Analyse der Banden festgestellt. Die Berechnung der Konstanten aus der Kantenstruktur ist nämlich wegen des abnorm großen Abstandes Kante–Nulllinie, der von Bande zu Bande variiert, unzulässig. Mit einem für Anfangs- und Endzustand gleichen Trägheitsmoment, das auf $86 \cdot 10^{-40}$ geschätzt wird, läßt sich die Rotationsstruktur gut verstehen. Einzelheiten der Analyse sollen noch veröffentlicht werden. *Finkelburg.*

G. Stenwinkel. Determination of the Abundance Ratios of Isotopes from Band Spectra. Nature **126**, 649, 1930, Nr. 3182. Verf. weist darauf hin, daß bei der spektroskopischen Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Isotopen der Anregungszustand der Moleküle berücksichtigt werden muß. Das Mischungsverhältnis von B^{11}O und B^{10}O z. B. steigt beim Übergang vom normalen Zustand in den ersten angeregten Zustand um 30 %, was mit Versuchen von A. Elliott (Nature **126**, 203, 1930) im Einklang ist. Richtige Werte werden auch durch Intensitätsmessungen an Absorptionsbanden vom normalen Anregungszustand erhalten, wenn das absorbierende Gas auf tiefer Temperatur gehalten wird. *Frieser.*

de L. Kronig. Band Spectra and Molecular Structure. X u. 163 S. Cambridge, University Press, 1930. Das Buch verfolgt den Zweck, die Bandenspektren und den Bau der Moleküle von der theoretischen Seite darzustellen, so nicht die Spektren spezieller Moleküle zu besprechen, sondern die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten. Um auch dem nicht mathematisch eingestellten Physiker das Buch bequem zugänglich zu machen, sind die mathematischen Ausführungen, wo Möglichkeit von dem rein physikalischen Text getrennt, so daß auch ohne das Buch im Zusammenhang gelesen werden kann. Kompliziertere Ableitungen sind ganz fortgelassen, dagegen ist besonderer Wert auf die übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse der Theorie gelegt worden. Kapitel I: „Die Energieniveaus der zweiatomigen Moleküle und ihre Klassifizierung durch Quantenzahlen“. Hier wird aus den wellenmechanischen Gleichungen die gröbere Theorie der Molekülterme abgeleitet, die Quantelung von Elektronenbewegung, Kernschwingung und Rotation ohne Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Beeinflussung. Kapitel II: „Feinstruktur und wellenmechanische Eigenschaften der Energieniveaus zweiatomiger Moleküle“ gibt die feineren Züge der Theorie, Störungsfunktion, Rotationsstörung der spin-Multipletts, Feinstruktur, Bandenstörung und Prädissoziation, gerade und ungerade, symmetrische und antisymmetrische Terme. Kapitel III behandelt die „Auswahlregeln und Intensitäten zweiatomigen Molekülen“ für Elektronenbanden, Schwingungs- und Rotationsbanden, den Zusammenhang der Intensitätsfragen mit der Kernstruktur, Stark-Effekt und Zeemaneffekt. Kapitel IV: „Makroskopische Eigenschaften molekularer Gase“, Streuung und Raman-Effekt, Dispersionstheorie, Kerneffekt, Rayleigh-Effekt, magnetische Suszeptibilität und spezifische Wärme zweiatomiger Gase. Kapitel V: „Molekülbildung und chemische Bindung“. Heteropolare Moleküle und quantenmechanische Theorie der homöopolaren Bindung. Am Schluß wird ein ausführliches Literaturverzeichnis gegeben, das auch die Analysen der einzelnen Spektren, nach Molekülen geordnet, umfaßt.

H. Kuhn.

Cario und J. Kaplan. Das sichtbare Nachleuchten des aktiven Stickstoffs. ZS. f. Phys. 58, 769—780, 1929, Nr. 11/12. Die ursprüngliche Sponersche Theorie des Nachleuchtens von aktivem Stickstoff ist heute nicht mehr haltbar. Sie nahm an, daß aktiver Stickstoff nur aus atomarem Stickstoff besteht, und daß im Rekombinationsvorgang die frei werdende Energie gerade zur Anregung der Nachleuchtbanden ausreicht. Es hat sich vor allem gezeigt, daß die Dissoziationswärme des N_2 wesentlich kleiner ist, als aus der genannten Hypothese folgt, nämlich 8,4 bis 9,8 Volt. Fernerhin zeigt sich, daß in Gemischen von aktivem Stickstoff mit fremden Gasen und Dämpfen nur Terme unter 8 bis 9 Volt geregt werden. Um die lange Lebensdauer zu erklären, ist es nach wie vor notwendig, anzunehmen, daß atomarer Stickstoff ein wesentlicher Bestandteil des aktiven Stickstoffs ist. Verff. zeigen jedoch, daß auch metastabile N_2 -Moleküle (in A -Zustand) und metastabile Atome (im 2D - und 2P -Zustand mit 2,37 bzw. 6,6 Volt) im aktiven Stickstoff vorhanden sind. Die stärksten Banden des sichtbaren Nachleuchtens gehen vom B_{12} -Zustand aus. Die zu seiner Anregung notwendige Energie ist aber gerade die Summe der Anregungsenergie des metastabilen Molekülzustandes (A_0) und des 2P -Zustandes des Atoms. Außerdem sind aber auch noch Banden intensiv, die vom B_6 -Zustand ausgehen. Die hierzu notwendige Anregungsenergie ist gerade die Summe der des A_0 -Zustandes von N_2 und des 2P -Zustandes von N. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß das Nachleuchten durch Stöße zwischen metastabilen Molekülen und metastabilen Atomen in der angegebenen Weise zustande kommt. Der Mechanismus der Bildung dieser metastabilen Gebilde aus den primär vorhandenen normalen Atomen soll später

behandelt werden. Verff. untersuchen dann die Temperaturabhängigkeit des Nachleuchtens. Bei tiefer Temperatur finden sie, wie schon früher unabhängig der Referent, ein Intensivwerden der Banden, die von B_{12} ausgehen, gegenüber denen, die von B_{11} ausgehen. Wird eine Röhre, durch die aktiver nachleuchtender Stickstoff strömt, an einer Stelle erhitzt, so verschwindet das Nachleuchten, während es zu beiden Seiten der Stelle unverändert bleibt. Dies ist dadurch zu erklären, daß die Moleküle im metastabilen A -Zustand durch die hohe Temperatur in den α -Zustand übergeführt werden, aus dem sie sofort unter Emission der ultravioletten N_2 -Banden in den Grundzustand zurückkehren. In der dunklen Modifikation des aktiven Stickstoffs sind also keine metastabilen Moleküle, die zum Nachleuchten notwendig sind, vorhanden. Außerdem wird noch die katalytische Wirkung der Rohrwand bei hoher und tiefer Temperatur und die Anregung der Na-Linien kurz behandelt. *G. Herzberg.*

Ludwik Natanson. Die Änderungen der Intensitätsverteilung in einem Resonanzspektrum. *ZS. f. Phys.* **65**, 75–83, 1930, Nr. 1/2. Verff. findet eine Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses der Resonanzdubletts von Te_2 und Se_2 vom Druck bzw. von der Temperatur, und zwar wird bei Se_2 die langwellige Komponente gegenüber der kurzwelligen bei einer Druckerhöhung von 4 auf 35 mm um 0 bis 50 % relativ verstärkt. Die Verstärkung ändert sich unregelmäßig mit der Schwingungsquantenzahl des unteren Zustandes. Sie kann nicht durch verstärkte Absorption bei dem höheren Druck hervorgerufen sein, da eine Verlängerung des Weges, den die Resonanzstrahlung vor dem Austritt aus der Absorptionsröhre zurückzulegen hat, gerade in der entgegengesetzten Richtung wirkt. Auch die Intensitätsverteilung der verschiedenen Resonanzdubletts untereinander ändert sich mit dem Druck. Eine Erklärung für diese Abhängigkeit der Übergangswahrscheinlichkeiten von den äußeren Bedingungen kann nicht gegeben werden. *G. Herzberg.*

H. Eyring. Verwendung optischer Daten zur Berechnung der Aktivierungswärme. *Naturwissenschaft.* **18**, 915, 1930, Nr. 44. [S. 166.] *Ruhemann.*

William W. Watson. The Zeeman Effect in the ZnH and CdH bands. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1134–1143, 1930, Nr. 7. Zwischen den Polen eines Elektromagnets mit 9600, 16400 oder 30400 Gauß wird in einer Backschen Kammer, die von H_2 bei 50 mm Druck durchströmt wird, mit Zn - (bzw. Cd -) Elektroden ein intermittierender Gleichstrombogen von 2 Amp. gebrannt. Aufnahmen mittels Gitter (Dispersion 1.44 Å/mm) in 9 bis 18 Stunden an den Banden 4326 Å des ZnH und 4509 Å des CdH . Beide entstehen durch $^2\Pi \rightarrow ^2\Sigma$ -Übergänge, deren $^2\Pi$ -Term streng Hunds Fall a (Kopplung des Elektronenspins zur Molekülachse) darstellt, deren $^2\Sigma$ -Term eine große A -Typ-Verdopplung zeigt, welche deutlich proportional zu $K + \frac{1}{2}$ (anstatt zu K) gemessen wird. Die Intensitätsverhältnisse zwischen den zwölf Zweigen jeder Bande werden untersucht, auch in Satellitenzweigen ist $Q > P > R$. Die Lagen und Aufspaltungen der Terme im Magnetfeld werden nach der Theorie von Hill berechnet und die Beobachtungen ergeben eine völlige Übereinstimmung, auch in den Einzelheiten. Für die Feldstärke von 16400 Gauß geben Tabellen und graphische Darstellungen die Beeinflussung der Terme und Linien und den Vergleich mit der Theorie. *Beutler.*

E. U. Condon. The theory of complex spectra. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1121–1133, 1930, Nr. 7. Die Methode von Slater wird auf Atome mit einer großen Zahl (N) von Elektronen angewendet und gezeigt, daß die Zuordnung einer bestimmten Elektronenkonfiguration (durch N mal vier Quantenzahlen gegeben)

an einem Spektralterm in einem Näherungsverfahren erfolgen kann. Diese Zurechnung zu einer Multiplettgruppe ist nur dann exakt, wenn die zu der Konfiguration gehörige Aufspaltung klein ist gegenüber der energetischen Differenz zu den Termen der Nachbarkonfiguration, da sonst ein „innerer“ Paschen-Back-Effekt auftritt. Die Spinwirkung wird mit Hilfe der diagonalen Matrixelemente abgeschätzt. Die nichtdiagonalen werden für das N Elektronen-Problem auf die entsprechenden des Zweielektronensystems zurückgeführt. Gleichzeitiger Sprung von zwei Elektronen zeigt an, daß (ebenso wie bei Interkombination) das Russell-Saunderssche Kupplungsschema nicht erfüllt ist, also die Spektraltermen nicht völlig exakt durch Elektronenkonfigurationen zu bezeichnen sind. Die Intensitätsregeln müssen deshalb viel mehr Terme berücksichtigen.

Beutler.

Enrique Loedel-Palumbo. Über die „quantifizierte Rotation der Atome“. *Phys. ZS.* **31**, 926–929, 1930, Nr. 21. Loyarte hatte früher zu zeigen versucht, daß die bisher unerklärten schwachen Knicke, die in den am Hg aufgenommenen Stromspannungskurven von Franck und Einsporn u. a. vorkommen, zu erklären sind durch ein Additions- bzw. Subtraktionspotential von 1,4 Volt und hatteerner im Spektrum des Hg auch entsprechende Linien gefunden. Verf. zeigt nun, daß die von Loyarte gefundenen Übereinstimmungen durchaus im Bereich des durch die Wahrscheinlichkeit erlaubten liegen und ebenso auch mit einem anderen beliebigen Wert für das Additionspotential zu erhalten sind. Dies hat also keine physikalische Bedeutung. Dazu kommt noch, daß unter den Linien, die Loyarte zur Bestätigung seiner Annahme heranzieht, eine Reihe von Funkenlinien des Hg (also: Bogenlinie 1, Funkenlinie) sich befinden, was offenbar keinen Sinn haben kann.

G. Herzberg.

Ramon G. Loyarte. Über das Vorkommen des Additions- und Subtraktionspotentials 1,4 Volt im Quecksilberatom. (Kritische Darstellung.) Die quantifizierte Rotation des Atoms. *Phys. ZS.* **31**, 929–939, 1930, Nr. 21. Der Verf. glaubt an Hand umfangreicher Tabellen nochmals beweisen zu können, daß das Additionspotential des Hg von 1,4 Volt wirklich existiert (s. dagegen vorstehendes Referat).

G. Herzberg.

Victor v. Keussler. Über Absorption der Feinstruktur der H_{α} -Linie in angeregtem Wasserstoff. *Ann. d. Phys.* (5) **7**, 225–256, 1930, Nr. 2. Das für die Prüfung der Feinstrukturtheorie der Balmerlinien wichtige Intensitätsverhältnis der kurzwelligen Komponentengruppe von H_{α} zur langwelligen ist von der Theorie zu 0,76 gefordert worden, während experimentell druckabhängige Werte zwischen 0,96 und 1,29 gefunden wurden. Zu erklären wäre diese Discrepanz durch die Annahme der Metastabilität des $2S_{1/2}$ -Zustandes von H_{α} , die aber nach Versuchen von Ornstein, Zernike und Snoek sowie Robinson nicht vorhanden ist. Verf. untersucht nun die Absorptionskoeffizienten in der Feinstruktur der H_{α} , wobei zur Erzielung größerer Linienschärfe das Absorptionsrohr mit flüssiger Luft gekühlt wird. Der in einem hochbelasteten Entladungsrohr erzeugte Atomwasserstoff wird in dem Absorptionsrohr schwach angeregt. Als Lichtquelle dient dabei die verbreiterte Linie H_{α} selbst, d. h. also ein zweites Wasserstoff-Emissionsrohr. Zur Auflösung wird eine Lummer-Geirke-Platte benutzt. Apparat und Auswertung der Aufnahmen werden genau beschrieben. Die Absorption erweist sich als unabhängig von Stromdichte, Druck und Sauerstoffzusatz. Metastabilität wurde nicht festgestellt. Das Verhältnis der Absorptionskoeffizienten der Komponenten wird in Übereinstimmung mit der Theorie zu 0,76 bestimmt.

Finkelburg.

Emma T. R. Williams. Systematic errors in the determination of the contours of the hydrogen lines in A stars. *Astrophys. Journ.* **72**, 127–130, 1930, Nr. 2. [S. 256.] *Sätze.*

Yoshio Ishida. Notes on Helium Spectrum in the Presence of the Electric Field. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **14**, 49–61, 1930, Nr. 260. Mit einer Anordnung wie die von Ishida und Tamura (*Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **13**, 241, 1930) werden die Heliumlinien im elektrischen Felde untersucht. Zur Beschreibung der Effekte wird von der Wirkung auf die Quantenzahlen l (Durchbrechung der Auswahlregel) und n abgesehen, es handelt sich in dieser Arbeit vor allem um j und m . Die Heliumlinie 5875 zeigt zwei Komponenten in Richtung des Feldes und drei senkrecht dazu. Die unzerlegte Linie besteht infolge der auftretenden j -Werte aus drei Komponenten (Hausen, Houston). Zum Vergleich werden die diffusen Serien von Ca, Sr und Mg herangezogen. Die untersuchten Triplets zeigen bei schwachem Feld die gleichen Bilder mit und ohne Feld, die Komponentenzahl ändert sich nicht. Es tritt bei diesen Linien wie bei den entsprechenden von Helium kein meßbarer Effekt auf j ein. Die beobachtete Zahl von p - und s -Komponenten zeigt Abweichungen von der Kramers-Schrödingerschen Theorie, indem außer bei $2p - 3d$ und $2P - 3D$ jedesmal beide Komponenten drei Linien zeigen, während theoretisch zwei Linien für die p - und drei Linien für die s -Komponente erwartet werden. $\Delta m = 2$ ist einzubeziehen, die m -Auswahlregel ist verletzt. Die Parheliumlinien, die ihre Entstehung in der Änderung von m haben, zeigen eine Art Paschen-Back-Effekt. Es werden eine Reihe von Linien beschrieben, die erst mit wachsender Feldstärke erscheinen, die keine Interkombinationen von Ortho- und Paratermen sind und auch nicht aus den Quantensprüngen in k , j und m erklärt werden können. Ihr Verhalten nach werden sie mit $P - P'$, $S - S'$ -Kombinationen bezeichnet, wo aber P' , S' nicht die übliche Bedeutung haben. Eine weitere Gruppe von Erscheinungen sind Linien, die, weil sie mit wachsender Feldstärke teils positive, teils negative, teilweise auch umkehrende Verschiebung zeigen, sich bei bestimmter Feldstärke kreuzen. In einigen Fällen scheint die Intensität vor und nach der Kreuzung gleich zu bleiben und in der Überdeckung die Summe der Einzelintensitäten zu haben. Dies ist der Fall, wenn die kreuzenden Linien ihren Ursprung in verschiedenen Atomen haben. Entspringen beide Linien einem, z. B. dem Orthoheliumatom, so kommen Fälle vor, wo die eine (stärkere) Linie nach der Kreuzung plötzlich ihre Intensität verliert. Es kommen dann zwei Frequenzen des Atoms nahe zusammen und eine schwache Kopplung tritt ein. Solche Fälle kommen auch zwischen Ortho- und Parhelium vor. Ein ganz anderes Verhalten tritt bei anderen Linien auf: Die Linien kreuzen sich nicht, sondern scheinen sich abzustößen; an der Umkehrstelle ist die Intensität außerordentlich intensiv. Die Lo Surdo-Methode arbeitet hier wie ein vollkommenes Experiment über Atomresonanz. Z. B. bei der Kreuzung von $2P_0 - 6P_0$ mit $2P_0 - 7D_0$ nimmt in einem Feldstärke-Diagramm die Linie $2P_0 - 6P_0$ nach der Umkehr fast die Verlängerung der Kurve ein, auf der vorher $2P_0 - 7D_0$ lief, und umgekehrt. Die Summe der Intensitäten vor und nach der Kreuzung ist gleich. Eine Reihe von Linienkreuzungen dieser Art werden verfolgt.

Ritschl.

D. P. Acharya. The Second Spark Spectrum of Krypton. *Ind. Journ. Phys.* **5**, 385–405, 1930, Nr. 4. Die Spektren des Kryptons sind in den letzten Jahren vor allem von L. und E. Bloch und Déjardin ausgemessen worden. Unter Benutzung der elektrodenlosen Ringentladung als Lichtquelle. Mit derselben

Entladung mißt der Verf. die Linien, die dem zweiten Funkspektrum des Kryptons zuzuschreiben sind, aus, und zwar findet er viel mehr Linien, als die genannten angegeben haben. Es gelingt dem Verf., durch Vergleich mit analogen Spektren die Kombinationen $5s^5S - 5p^5P$, $5p^5P - 6s^5S$, $5d^5D - 5p^5P$ und $4d^5D - 5p^5P$ festzustellen. Daraus leitet er eine Ionisierungsspannung von 31,4 Volt ab. Es werden außerdem eine große Zahl weiterer Terme gefunden, doch kann die Klassifikation derselben nicht angegeben werden. (G. Herzberg.

P. Güttinger. Über die Hyperfeinstruktur des Li II-Spektrums. ZS. f. Phys. 64, 749–759, 1930, Nr. 11/12. Die von Schüler beobachtete Hyperfeinstruktur an Li II wurde von Schüler und Brück, sowie von Goudsmit und Young durch ein Kernmoment des Li, von $i = \frac{1}{2}$ gedeutet während Harvey und Jenkins aus den Li₂-Banden den Wert $i = \frac{3}{2}$ erhalten. Die Heitlersche Deutung, daß die Bandenintensität durch Kerne in verschiedenen Anregungszuständen zustande kommen sollte, führt zu Schwierigkeiten wieder in der Deutung der Hyperfeinstrukturen. Verf. nimmt daher den Wert $i = \frac{3}{2}$ an und zeigt, daß damit theoretisch die Schülerschen Meßergebnisse gedeutet werden können. Der g -Wert des Li-Kerns ergibt sich zu 2,31, wenn das magnetische Moment in Protonenmagnetonen gemessen wird. Es wird zunächst für ein Elektron (Li⁺) die Fermi-Goudsmitsche Formel abgeleitet:

$$\Delta\nu = \frac{8}{3} R \alpha^2 \frac{Z^3}{n^3} \cdot \frac{g(i)}{1840} \left(i + \frac{1}{2} \right)$$

für die Dublett-Totalaufspaltung. Für zwei Elektronen (Li⁺) ergibt sich:

$$\Delta\nu = 0,228 \frac{g(i)}{n^3} \cdot \frac{[s(s+1) + j(j-1) - l(l+1)] \cdot [l(l-1) - i(i-1) - j(j+1)]}{8j(j+1)}$$

Die theoretischen Ergebnisse werden für $i = \frac{3}{2}$ mit Schülers Messungen an der Ortho-Li⁺-Linie $2s - 2p$ verglichen. Von den 18 zu erwartenden Linien sind nicht alle aufgelöst. Wie bei Schüler werden drei der beobachteten Linien als Li₂-Triplet gedeutet. Die Rotverschiebung des Li₂-Triplets gegen das von Li₁ läßt sich wenigstens zum Teil durch die Änderung der Rydbergkonstanten deuten. Die Intensitäten werden nach den gewöhnlichen Multiplettformeln berechnet. Theorie und Experiment sind so weitgehend in Übereinstimmung. Die Linie $\lambda 5485$ Å.-E., die nach Schüler 14 getrennte Komponenten hat, besteht also aus den Triplets $3S_1 \rightarrow 3P_0, 3P_2, 3P_1$ von Li₁ und Li₂. Die Li₁-Linien sind unaufgespalten, die Li₂-Linien zerfallen durch die Zerlegung der Terme $3S_1$ in die Niveaus $f = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, 3P_1$ in $f = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, 3P_2$ in $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}$ und $3P_0$ in $f = \frac{3}{2}$ entsprechend der Auswahlregel $\Delta j = 0, \pm 1$; $\Delta f = 0, \pm 1$ in die in Frage stehenden Feinstrukturkomponenten. (Ritschl.

F. Paschen und G. Kruger. Das Bogenspektrum des Kohlenstoffs C I. Ann. d. Phys. (5) 7, 1–8, 1930, Nr. 1. Bei Versuchen über das Heliumspektrum im äußersten Ultraviolett wurden die Spektren von Kohle I und Kohle II mit reicher Serienentfaltung erhalten. Lichtquelle war das Leuchten im Innern von Hohlkathoden aus Kohle oder noch nicht gereinigtem Wolfram, durch die reines Helium strömte, Stromstärke bis 0,3 Amp. Die Analyse gibt die von Hopfield gegebene Serie, die den tiefsten Term $(2p)^2 3P_2$ bestimmt, außerdem andere Triplet- und Singulettserien. $(2p)^2 3P_{2,1,0}$ gibt mit $2pns 3P_{2,1,0}$ eine Serie von $P - P'$ -Gruppen; mit $2pnd 3D_{3,2,1}$ und mit $2pnd 3P_{2,1,0}$ Serien mehr oder weniger aufgelöster Gruppen von Linien. Der Termwert von $(2p)^2 3P_2$ ist 90836 ± 10 (11,212 Volt). Der Grundterm $(2p)^2 1D_2$ gibt Serien mit den Lauf-

termen $2\ pnd\ ^1F_3$, $2\ pnd\ ^1P_1$, $2\ pnd\ ^1D_2$ und $2\ pns\ ^1P_1$. Ein Term nX ist vielleicht eine Fortsetzung der ersten dieser Serien. Aus der dritten folgt $(2p)^2\ ^1D_2 = 80686 \pm 3$ (9,9588 Volt). $(2p)^2\ ^1S_0$ gibt eine gut ausgeprägte Serie mit $2\ pns\ ^1P_1$. $(2p)^2\ ^1S_0 = 69231 \pm 3$ (8,5449 Volt). Mit $2\ pnd\ ^1P_1$ gibt der Term eine Serie, von der aber nur das Glied $n = 3$ beobachtet wurde. Nach der neuen Analyse müssen die von Fowler und Selwyn gegebenen Tripletttermwerte um 139, die Singulettwerte um -626 geändert werden. Alle Terme werden auf die Grenze $(2s)^2\ 2\ p\ ^2P_{3/2}$ bezogen; nur $2\ pns\ ^3P_{1,0}$ und $2\ pnd\ ^3D_{2,1}$ sind der Grenze $(2s)^2\ 2\ p\ ^2P_{1/2}$ zugeordnet, die nach Fowler und Selwyn um 64 niedriger liegt. Dieser Differenz nähert sich $^3P_1 - ^3P_2$. Alle eingeordneten Linien werden angegeben.

Ritschl.

Wali Mohammad and Prem Nath Sharma. Fine Structure of Zinc Lines in the Visible and the Ultra-Violet Regions. Phil. Mag. (7) **10**, 916–921, 1930, Nr. 66. Die Arbeit bringt einige Mitteilungen über die Feinstrukturen im Zinkspektrum. Gearbeitet wurde mit einem Vakuumbogen mit Oxydkathode und Zinkanode; die optische Ausrüstung bestand aus zwei Lummer-Gehreke-Platten und einem großen Hilger-Quarzspektrographen. Untersucht wurden 18 Linien zwischen 6362 und 2756 Å.-E., von denen 11 scharf und einfach sind, während die übrigen eine oder zwei Komponenten besitzen.

Finkelnburg.

Jadwiga Brzowska. Über die Struktur der Bande von $\lambda = 2482,07$ bis $\lambda = 2476,06$ Å im Hg-Spektrum. ZS. f. Phys. **63**, 577–583, 1930, Nr. 9/10. In einem Entladungsrohr aus Quarz mit Quecksilberelektroden, das bei 300° mit hochgespanntem Wechselstrom betrieben wird, treten Banden auf, deren Kanten folgende Wellenlängen haben: 2476,07, 2469,5, 2458,0, 2449,5 Å.-E. Bei großer Dispersion konnte die erste von diesen auf ihre Struktur untersucht werden. Sie besteht aus 23 Rotationslinien, die sich durch die Form $\nu = A + Cm(m+1)$ ausdrücken lassen, wo $A = 40373,09\text{ cm}^{-1}$, $C = -0,193\text{ cm}^{-1}$ ist (Nullzweig). Intensitätsanomalien werden aus der Resonanz mit Atomen gedeutet, die die Linie $\lambda\ 2482$ ausstrahlen.

Ritschl.

B. Venkatesachar and L. Sibaiya. The hyperfine structure of certain mercury lines hitherto not analysed. S.-A. Half-Yearly Journ. Mysore Univ. **5**, 145–148, 1930. Die Arbeit bringt Hyperfeinstrukturmessungen einer Anzahl von Hg-Linien, die noch nicht analysiert waren. Gearbeitet wurde mit einem langen Quarzrohr bei geringem Hg-Dampfdruck, wodurch viele sonst schwache und zum Teil selbstumgekehrte Linien beobachtbar wurden. Auf die Schwierigkeit der Deutung der fünf Komponenten der 2536 hingewiesen. Ob alle Schwierigkeiten durch Zuordnung der Kernmomente $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{2}$ zu den verschiedenen Hg-Isotopen zu beheben sind, soll untersucht werden. Die Untersuchung der Hg-Funklinie 3984 Å.-E. zeigt, daß die komplizierte Struktur auch bei den Funkenlinien vorhanden zu sein scheint.

Finkelnburg.

P. Pattabhiramayya and A. S. Rao. On the Spectrum of Doubly Ionised Thallium. Ind. Journ. Phys. **5**, 407–416, 1930, Nr. 4. Die Arbeit bringt die Einordnung des TlIII-Spektrums auf Grund von Wellenlängenmessungen von Carroll und weiteren von McQuarie und den Verff. Zur Trennung der Linien verschiedenen Ionisationsgrades haben die Verff. das Tl-Funkenspektrum bei verschiedenen Anregungsbedingungen untersucht. In Übereinstimmung mit der Theorie wird neben dem gewöhnlichen Dublettsystem, das durch Anlagerung eines Elektrons an die (d^{10}) -Konfiguration entsteht, noch ein System

von Dublett- und Quartettermen gefunden, das zu dem Rumpf (d^9s) gehört. Die Ergebnisse der Termanalyse sind in Tabellen zusammengestellt. Einige Aufnahmen zeigen das Ti-Funkenspektrum bei verschiedener Anregung. *Finkelburg.*

C. C. Kiess and R. J. Lang. The structure of the spectra of doubly and trebly ionized zirconium. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 305–324, 1930, Nr. 2 (RP. 202). Die Arbeit behandelt die Analyse der Spektren des doppelt und dreifach ionisierten Zirkoniums. Die Aufnahmen, die bis ins ferne Ultraviolett bei 500 Å-E. ausgedehnt werden müssen, werden mit einem Vakuum-Gitterspektrographen im näheren Ultraviolett mit Gitter und Prismenapparaten gemacht. Die Analyse der Spektren ergibt völlige Übereinstimmung zwischen den berechneten und gefundenen Termen. Aufgefundene Termfolgen gestatten die Extrapolation der Ionisierungsspannungen zu 20.00 bei Zr III und 33.83 Volt bei Zr IV. Außer einer Reproduktion des Vakuum-Funkenspektrums des Zr bringen die Verf. die Termdiagramme sowie in Tabellen die identifizierten Terme und die klassifizierten Linien. Die Ergebnisse werden mit denen von Ti III und IV verglichen. Unklassifiziert bleibt eine große Zahl schwacher Linien. *Finkelburg.*

C. C. Kiess. Terms of the arc and spark spectra of chromium. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 775–779, 1930, Nr. 3 (RP. 229). Als Antwort auf eine Anzahl Anfragen über das Chromspektrum veröffentlicht Verf. die Liste der bisher identifizierten Terme des Cr I und Cr II. Die Arbeit daran wurde wesentlich erleichtert durch die Benutzung noch unveröffentlichter Zeemaneffektmessungen von Babcock. Für die Liste sind auch die Ergebnisse einer Reihe schon veröffentlichter Arbeiten herangezogen worden. Die Liste ist noch nicht vollständig, doch sind die Terme nahezu aller starken Linien des Cr I und Cr II darin enthalten. *Finkelburg.*

Miguel A. Catalán. Teilanalyse des Cr II-Spektrums. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. **28**, 611–631, 1930. 240 Linien des Cr II-Spektrums werden in über 33 durch Kombination gewonnene Multipletts und 67 Niveaus klassifiziert, die zu 15 Termen (9 tiefen und 6 mittleren) gehören, wobei 7 Niveaus noch nicht in Terme geordnet sind. Alle Terme stimmen mit der Theorie von Hund überein und gehören zu d^5 -, d^4s - und d^4p -Kombinationen. Die in unveröffentlichten Messungen von Babcock gefundenen Werte für den Zeemanfaktor sind stets größer als die nach der Landéschen Formel berechneten. Δg scheint demnach bei diesem Spektrum nicht konstant zu sein. Die Anomalie kann nicht in ungenauer Bestimmung des magnetischen Feldes begründet sein, da die gleichzeitig mit den Cr II-Linien gemessenen Cr I-Linien sehr gute Werte für g liefern.

* *R. K. Müller.*

H. Stücklen. Eine einfache spektrographische Methode zur Bestimmung von Linienbreiten. Helv. Phys. Acta **3**, 450, 1930, Nr. 7. *H. Ebert.*

Ulrichfritz Mennicke. Über die Breite von Spektrallinien bei Elektronenstoßanregung. ZS. f. Phys. **63**, 584–589, 1930, Nr. 9/10. Die Breite der Hg-Resonanzlinie 2537 wurde bei Anregung durch Elektronenstoß vermittelt ihrer Absorbierbarkeit in einem mit Hg-Dampf gefüllten Absorptionsgefäß gemessen. Variiert wurde die Geschwindigkeit der Elektronen von der Anregungsspannung bis zu 500 Volt und die Stromdichte bis zu 5 Amp./cm². Innerhalb dieser Bereiche blieb die Linienbreite konstant. *W. Hanle.*

Martin Winkler. Über die elektrische Beeinflussung der Resonanzfluoreszenz. ZS. f. Phys. **64**, 799–805, 1930, Nr. 11/12. Die Polarisation der

Resonanzfluoreszenz verdünnter Gase läßt sich durch hohe elektrische Felder beeinflussen, wie es die Theorie der Starkeffektes fordert. Durch geeignete Wahl der Versuchsanordnung kann man es einrichten, daß im elektrischen Feld zwei (links und rechts) zirkular polarisierte Komponenten gleicher Frequenz zur Beobachtung gelangen. Schon frühere Versuche von W. Hanle an der Resonanzlinie von Hg schienen dafür zu sprechen, daß die zirkularen Komponenten gleicher Frequenz nicht miteinander interferieren. Die vorliegenden Messungen von M. Winkler bestätigen die Beobachtungen jetzt an den D-Linien von Natrium und zeigen, daß man auch bei Variation der Versuchsbedingungen zu den gleichen Resultaten gelangt. Die Beobachtungen sind insofern bemerkenswert, als anderweitig entwickelte Vorstellungen zu einem anderen Ergebnis führen und wohl damit als widerlegt gelten können. W. Hanle.

Kiyoshi Murakawa and Tatsuro Iwama. Zeeman effect of neon. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **13**, 283–291, 1930, Nr. 254. Mit Hilfe eines Geisslerrohres aus Quarz mit Wolframelektroden und mit einem Stufengitter von 32 Platten untersuchen die Verf. den Zeemaneffekt des Neons. Ein Weissmagnet gestattet ein Feld von 8800 bis 30000 Gauß anzulegen. Die g -Werte der s - und p -Terme scheinen nicht von der Feldstärke abzuhängen, soweit diese variiert wurde, doch ändern sich die der d -Terme, so daß bei diesen durch Extrapolation auf $\mathfrak{H} = 0$ geschlossen wurde. Die auf Grund der Zeemaneffekte nach Hunds Theorie gemachten Deutungen sind folgende:

Paschens Bezeichnung	s'_1	s''_1	s'''_1	s''''_1	d'_1	d''_1	d_2	d_3	d_4	d'_4	d_5	d_6	
Russell-Saunders													
Bezeichnung	3D_1	3D_2	3F_3	3F_2	1F_3	1D_2	3P_1	3P_2	3D_3	3F_4	3P_1	3P_0

Die Werte für g werden angegeben. sp -Kombinationen zeigen keinen Paschen-Back-Effekt. Bei dem Triplett 7544, 7535 und 7488 tritt er deutlich von 10000 Gauß ab ein ($p^3S - d^3P$). Ritschl.

S. Mrozowski. The Zeeman Effect and the Absorption Coefficients of the Hyperfine Structure Components of the Mercury Resonance Line. Nature **126**, 684, 1930, Nr. 3183. Der Zeemaneffekt der Linie 2537 ist in Absorption in Feldern von 0 bis 8000 Gauß beobachtet worden. Mit einigen kleinen Abweichungen bestätigt der Verf. die früheren aus der Emissionsuntersuchung gezogenen Schlüsse und findet insbesondere, daß ein Paschen-Back-Effekt nicht existiert. Von den fünf Komponenten – 25,4, – 10,4, 0, 11,5, 21,5 mÅ werden bei bestimmten Feldstärken entweder (α) – 25,4 oder (β) – 10,4 und 21,5 oder (γ) 0 und 11,5 durchgelassen. Ihre Absorptionskoeffizienten bestimmt der Verf. zu (α) = 3,3, (β) = 4,0, (γ) = 5,1 cm^{-1} . Die genauer bestimmbareren relativen Werte sind $\beta/\alpha = 1,25$ und $\gamma/\alpha = 1,60$. Die ausführliche Arbeit erscheint in Bulletin de l'Academie polonaise (Cracow). Rosen.

R. v. d. R. Woolley. Interlocking of Lines in Absorption Spectra. Month. Not. **90**, 779–787, 1930, Nr. 9 (Suppl.-Nr.). Im ersten Teil der Arbeit wird der in früheren Veröffentlichungen bestimmte Koeffizient der Absorption einer Linie benutzt, um mit Hilfe der Formel von Eddington das Intensitätsverhältnis einer Linie der Breite $\nu - \nu_0$ gegenüber dem Hintergrund zu berechnen. Es ergibt sich, daß das Atom die ganze Absorption (99,9 %) vom zentralen Teil bezieht, der Einfluß des Flügels ist gering. Für den Fall einer breiten Linie (K-Linie von Ca) wird die Energieübertragung vom Flügel auf den zentralen Teil ermittelt. Die Gleichung Eddingtons für die Umsetzung von Absorption und Wiederemission gibt die gewöhnliche Liniengestalt. Die aus dieser Gleichung

vom Verf. hergeleitete neue Beziehung enthält ein Zusatzglied, das die zentrale Verdunkelung herbeiführt. Die neue Gestalt ist Y-förmig, mit je einem ausgeprägten Knick links und rechts. Die Werte für das Intensitätsverhältnis bei gegebener Linienbreite sind nach den beiden Beziehungen folgende:

Breite $v - v_0$:	0,7	1	1,4	3	4	5,8	7	10
Neue Werte	0,15	0,35	0,45	0,56	0,60	0,65	0,69	0,76
Werte nach Eddington	0,09	0,11	0,16	0,33	0,41	0,52	0,60	0,72

Der zweite Teil befaßt sich mit der gegenseitigen Beeinflussung zweier Linien. Die Lösung des Problems führt auf zwei simultane Differentialgleichungen von der Art der Eddingtonschen Umsetzungsgleichung. Die Auflösung ergibt die Gestalt der Linie v_α und v_β . Für den Fall von $H\alpha$ und $L\beta$ ergibt sich für H dieselbe Gleichung wie für die Hauptlinie. Für enges Multipllett ist dasselbe zu erwarten, die Linienbreite ist kaum von der zu unterscheiden, die sich bei Vernachlässigung der Beeinflussung ergibt. Für H kann die Zahl der Atome bestimmt werden, ohne diesen Effekt zu berücksichtigen. Sättelle.

H. Mark und G. v. Susich. Über die natürliche Breite der Röntgenemissionslinien. III. ZS. f. Phys. **65**, 253–265, 1930, Nr. 3/4. Die natürliche Linienbreite von $\text{MoK}\alpha_1$, α_2 und β_1, β_2 wurde mit einem doppelten Spektrometer und mit ausgesuchten Topasen gemessen. Der Mosaikfehler der besten Topase war 2,6'', dieser Wert entsprach einem Wellenlängenunterschied von 0,017 X-E., es wurde an der Spaltfläche (001) reflektiert und in der sechsten Ordnung gemessen. Die von B. Davis und H. Purks (Proc. Nat. Acad. Amer. **14**, 172, 1928) beobachtete Feinstruktur trat bei den Messungen nicht auf. Es wird darauf hingewiesen, daß Diskontinuitäten in den Reflexionskurven bei hohem Auflösungsvermögen auch durch Kristallfehler hervorgerufen werden können, welche bei der Messung des Mosaikfehlers nur schwer zu beobachten sind. Die Halbwertsbreite von $\text{MoK}\alpha_1$ wird zu 0,144 + 0,009 X-E. angegeben, dieser Wert stimmt mit Messungen von S. K. Allison und J. H. Williams [Phys. Rev. (2) **35**, 149, 1476, 1930] gut überein. Die Meßgenauigkeit reichte nicht aus, um eine Aufspaltung, die nach der Berechnung von G. Breit [Phys. Rev. (2) **35**, 1447, 1930] bei den MoK -Linien unter gewissen Voraussetzungen auftreten müßte, zu beobachten. v. Susich.

Otto Schnettler. Über die Beeinflussung der selektiven Reflexion der Quecksilberresonanzlinie durch Fremdgase. ZS. f. Phys. **65**, 55–66, 1930, Nr. 1/2. Bei hohem Hg-Dampfdruck wird die Linie 2537 selektiv reflektiert, im Gegensatz zu der bei niedrigen Drucken stattfindenden Reemission durch Resonanzfluoreszenz. Bei der letzteren werden die Atome zuerst angeregt und strahlen nach einer mehr oder weniger langen Zeit (Verweilzeit) das Licht wieder aus. Wenn die angeregten Atome vor der Ausstrahlung mit geeigneten anderen Molekülen oder Atomen zusammenstoßen, an die sie im Stoß zweiter Art ihre Energie abgeben, unterbleibt die Wiederausstrahlung. Bei der selektiven Reflexion kann offenbar den Atomen keine Lebensdauer zugeschrieben werden wie bei der Fluoreszenz. Die Streuung (Reflexion) erfolgt kohärent. Dies wird dadurch geprüft, daß zu dem Hg-Dampf von hohem Druck Wasserstoff von hohem Druck zugesetzt wird. Es zeigt sich, daß, während schon 0,2 mm H_2 die Fluoreszenz zur Hälfte auslöschen, 50 cm H_2 (Zimmertemperatur) die Reflexion bei 415° (Hg-Dampfdruck 196,4 cm) nur auf 80 % herabsetzen. CO_2

gibt dieselbe Stärke der Auslöschung. Aus der geringen Beeinflussung der selektiven Reflexion durch Fremdgase geht hervor, daß die für die Spiegelung verantwortlichen Elementarprozesse keine Anregungsprozesse von Atomen mit Lebensdauer sind. Die geringe vorhandene Auslöschung läßt sich durch Stoßverbreiterung des Absorptionsgebietes erklären.

G. Herzberg.

G. D. Latyscheff und A. I. Leipunsky. Stöße zweiter Art zwischen Elektronen und angeregten Quecksilberatomen. *ZS. f. Phys.* **65**, 111–123, 1930, Nr. 1 2. Es wurden die Stöße zweiter Art zwischen Elektronen und metastabilen Hg-Atomen untersucht, indem Elektronen kleiner Geschwindigkeit durch einen Raum, der eine möglichst große Konzentration metastabiler Hg-Atome enthielt, geschickt wurden und dann die Geschwindigkeitsverteilung der austretenden Elektronen untersucht wurde. Diese zeigen in der Tat Geschwindigkeiten, die bis zu 4,7 Volt (das ist gerade die Anregungsenergie des metastabilen Zustandes) größer sind als die der eintretenden Elektronen. Durch verschiedene Kontrollversuche wird gezeigt, daß es sich nicht um sekundäre Effekte handelt. Es wird außerdem die Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit dieser Stöße zweiter Art von der Elektronengeschwindigkeit verfolgt. Dieselbe hat ein Maximum von 0,7 % bei einer Geschwindigkeit von 2,8 Volt und verläuft ganz ähnlich wie die Kurve der Wahrscheinlichkeit der Stöße erster Art, wenn man die Anregungsenergie des Hg in Abzug bringt. Die Ausbeute ist im Maximum etwas größer als die der Stöße erster Art, wie es nach der Theorie von Klein und Rosseland auch sein muß.

G. Herzberg.

W. Hanle und W. Schaffernicht. Messung der Lichtausbeute im Quecksilberspektrum bei Elektronenstoßanregung. *Ann. d. Phys.* (5) **6**, 905–931, 1930, Nr. 8. Es wurde die absolute Lichtausbeute einer Reihe von Hg-Linien, die im sichtbaren Spektralgebiet liegen, mit einer hochempfindlichen Alkaliphotozelle gemessen, die mit einer genügend abgeschwächten Quecksilberlampe geeicht war. Die ungeschwächte Strahlung der Hg-Lampe wurde mit einer Thermosäule bestimmt. Die Eichung der Thermosäule erfolgte mit einer Hefnerkerze. Bei 60 Volt Elektronengeschwindigkeit ist die Ausbeute (Anzahl der Quanten) bei 1000 Stößen in der Tabelle zusammengestellt. Außerdem sind die Ausbeuten im Anregungsmaximum angegeben. Hierbei wurde die Anzahl der Stöße aus dem bekannten Wirkungsquerschnitt der Hg-Atome gegenüber Elektronen berechnet.

Wellenlänge	Ausbeute bei 60 Volt	Ausbeute im Anregungs- maximum
4348	2,7	2,9
4358	5,4	13,9
5461	4,4	11,4
5675	0,85	0,9
5769	3,4	3,7
5789	6,9	7,4
5790		
4047	2,5	6,4

Außerdem wurde die ganze Anregungsfunktion einiger Linien, die schon früher photographisch bestimmt worden war, lichtelektrisch gemessen. Die Übereinstimmung mit den photographischen Messungen ist gut.

G. Herzberg.

Warren P. Baxter. Quenching of the fluorescence of nitrogen dioxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3920—3927, 1930, Nr. 10. Die Intensität der von den Quecksilberlinien 4358 und 4047 Å erregten Fluoreszenz des Stickstoffdioxids NO_2 wurde im Druckbereich von 0,001 bis 18 mm bestimmt. Das Stickstoffdioxid ist ein sehr wirksames auslöschendes Agens; die Fluoreszenz ist bei einem Druck von 0,02 mm auf die Hälfte gedämpft. Das Produkt $\sigma^2 \tau$ aus dem Quadrat des bei Stoß wirksamen Durchmessers und der Lebensdauer des erregten Moleküls beträgt $9,3 \cdot 10^{-21} \text{ cm}^2 \text{ sec}$. Dies zeigt an, daß der entaktivierende Durchmesser ungefähr zehnmal größer als der aus der kinetischen Theorie sich ergebende Wert ist. Die Auslöschung der Fluoreszenz durch fremde Gase stimmt quantitativ mit der Vorstellung überein, daß sie durch entaktivierende Stöße sowohl mit diesen Gasen als auch mit dem Stickstoffdioxid selbst erfolgt. Die Auslöschung durch zugefügte Gase zeigt Spezifität: die relativen entaktivierenden Wirksamkeiten von Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bezogen auf Stickstoffdioxid als Einheit sind 0,87, 0,29, 0,24 und 0,15. *Kaufmann.*

C. Hawley Cartwright. Infra-red transmission of the flesh. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 81—84, 1930, Nr. 2. Um die Durchlässigkeit des menschlichen Körpers für Wärmestrahlen festzustellen, photographiert der Verf. das Absorptionsspektrum der Backe mit einem Spektrographen mit Glasprisma und Quarz-Flußspatoptik. Eine 15 Watt-Lampe wurde in den Mund genommen, so daß eine 5 mm dicke Schicht der Backe durchstrahlt wurde. Weiter wurde an Stelle der Photoplatte ein Vakuumthermoelement eingebaut und mikrometrisch durch das Spektrum geführt. Als Lichtquelle diente jetzt eine 500 Watt-Lampe, deren Strahlung durch einen Hohlspiegel in den Mund und durch die Backe geworfen wurde. Die Spaltbreite betrug 600 Å-E. Die Durchlässigkeit der Backe war am größten bei etwa $1,15 \mu$. Sie betrug rund 20 %. Bei etwa $1,4 \mu$ wurde die Backe wegen ihres Wassergehalts undurchlässig. Als zweite Substanz wurde eine 5 mm dicke Scheibe fetter Speck untersucht. Dieser hatte eine weit größere Durchlässigkeit, die bis zu fast 100 % zwischen $1,2$ und $1,3 \mu$ anstieg und auch weiter in das Ultrarote reichte. Die Untersuchung erstreckte sich bis $1,5 \mu$. Verf. empfiehlt bei therapeutischen Bestrahlungen, bei denen es auf große Tiefenwirkung ankommt, alle Strahlen außer dem Intervall $0,7$ bis $1,4 \mu$ auszublenden, damit eine Überhitzung der Haut verhindert wird. Weiter werden die Energiekurven zweier therapeutischer Lampen gegeben. *Dreisch.*

R. E. Nyswander and Byron E. Cohn. Tribothermoluminescence. Phys. Rev. (2) **36**, 1257—1260, 1930, Nr. 7. Proben von Glas, Kristallen (z. B. farbloser Flußspat) und Schmelzen (z. B. Zinkborat) werden ausgeglüht, um jede Spur von Lumineszenz zu verlieren, dann im Mörser gepulvert, gesiebt zu bestimmter Teilchengröße und mittels Polarisationsphotometer auf die emittierte Lichtstärke untersucht, wobei die Pulver auf etwa 330° C gehalten werden. Die emittierte Lichtstärke ist abhängig von der Natur der Substanz (auch chemisch reinste Stoffe strahlen), von der Zeit nach der Zerkleinerung (Abklingungszeit mehrere Tage) und von der Teilchengröße, die bei gewöhnlichem Glas ein Optimum für $0,015$ bis $0,025 \text{ cm}$ besitzt. Pulvern unter Elektrolyt- und undurchsichtigen Lösungen mit nachfolgendem Waschen setzt die Lichtemission beträchtlich herab. *Beutler.*

Simon Freed and Frank H. Spedding. The line spectra of ions in the solid state in the visible and ultraviolet regions of the spectrum. The absorption spectra of $\text{GdBr}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ at room temperature and at

that of liquid air and their comparison with those of $\text{GdCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3747—3756, 1930, Nr. 10. Aus quantentheoretischen Betrachtungen wird abgeleitet, daß die Ionen der seltenen Erden Linienspektren zeigen, welche mit denen vergleichbar sind, die bei Atomionen im Gaszustand unter dem Einfluß äußerer elektrischer Felder auftreten. Das Absorptionsspektrum des kristallisierten Gadoliniumbromids, $\text{GdBr}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, besteht schon bei Zimmertemperatur aus Linien größter Schärfe, die mit denen des Eisenbogens vergleichbar sind. Es liegt fast ganz im Ultraviolett und hat im Sichtbaren nur einige wenige schwache diffuse Linien. Bei der Temperatur der flüssigen Luft tritt eine geringe Verschiebung nach längeren Wellen und eine größere Trennung der Linien jeder Gruppe ein. Diese Verschiebung kann auf die thermische Kontraktion, welche die Bestandteile des Kristalls dichter zusammenbringt, zurückgeführt werden. Das Feld, das von den Nachbarn des Gadoliniumions herrührt, wird um so intensiver, je größer der mittlere Abstand bei höheren Temperaturen war. Die wenigen diffusen Linien im Sichtbaren werden schmaler und schärfer. Das ganze Spektrum besteht aus Liniengruppen, von denen jede einer Linie des Spektrums der Gadoliniumionen im gasförmigen Zustand entspricht. Diese Linie ist durch die elektrischen Felder, die von den Nachbarn des Gadoliniumions im Kristallgitter ausgehen, in mehrere Linien zerlegt. *Kauffmann.*

N. V. Sidgwick, W. J. Worboys and L. A. Woodward. Colorimetric Investigations of Indicators in presence of Neutral Salts. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 537—549, 1930, Nr. 811. Die Farbe von Methylorangelösungen kann in Gegenwart von Säuren bei nicht zu großer Wasserstoffionenkonzentration als Maß der letzteren dienen. Die kolorimetrische Methode, die die Verf. ähnlich derjenigen von Halban und Geigel benutzten, war folgende. Licht eines engen Spektralbereiches passiert die zu untersuchende Lösung wie einen Graukeil und trifft eine Photozelle; der Photostrom bewirkt einen konstanten Galvanometerausschlag. Nach Entfernung der Lösung wird der Graukeil so lange verschoben, bis derselbe Galvanometerausschlag erreicht ist. *Dziobek.*

R. C. Gibbs, J. R. Johnson und C. V. Shapiro. Das Absorptionsspektrum des Blutes und seine Beziehung zur Rachitis. Naturwissensch. **18**, 764, 1930, Nr. 35. (Vorläufige Mitteilung.) Blutkörperchenlösungen gesunder und an Rachitis erkrankter Ratten zeigen vollkommen identische Absorptionsspektren. Die von Suhrmann (Phys. ZS. **30**, 959, 1929) beobachteten Unterschiede sind zufällig und stellen keine wirkliche Veränderung des Blutfarbstoffs eines pathologischen Zustandes wegen dar. *Kauffmann.*

H. Munro Fox and Hugh Ramage. Spectrographic Analysis of Animal Tissues. Nature **126**, 682, 1930, Nr. 3183. Verf. beschreiben eine spektrographische Methode zur Analyse tierischer Substanzen. Das Tier wird zerkleinert, bei 100° getrocknet, pulverisiert und mit aschelosem Filtrierpapier in einer Gasflamme verbrannt. Das Spektrum der Flamme wird durch einen Quarzspektrographen photographiert. Bei Flüssigkeiten wird 0.1 cm³ auf Filtrierpapier gebracht und mit diesem verbrannt. Zum Vergleich dienen Lösungen, welche die in Frage kommenden Elemente in bekannten Mengen enthalten und von denen viermal verschiedene Mengen auf dem Filtrierpapier verbrannt werden. Die Intensität korrespondierender Linien des Spektrums des Gewebes und der Vergleichslösungen werden verglichen und so auf die Konzentrationen der Elemente in dem Gewebe geschlossen. Der Beschreibung der Methode schließen sich Angaben über das Vorkommen einzelner Elemente in tierischen Substanzen an. *Frieser.*

E. Gross. Splitting of the Frequency of Light scattered by Liquids and Optical Anisotropy of Molecules. *Nature* **126**, 603–604, 1930, Nr. 3181. Die Frequenzen des zerstreuten Lichtes bei stark zerstreuenden Flüssigkeiten wie Benzol oder Toluol können ausgedrückt werden durch:

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm 2n \frac{v}{c} \sin \frac{\theta}{2} \right),$$

worin $n = 0, 1, 2, 3$ ist. Die inneren Komponenten mit $n = 0$ und 1 sind stark polarisiert, während die äußeren mit $n = 2$ und 3 nicht polarisiert sind. Die Existenz der äußeren Komponenten ist wahrscheinlich an die Depolarisation gebunden, und Flüssigkeiten, die nicht depolarisierend wirken, besitzen keine solchen Komponenten. Je stärker die Depolarisation des durch die Flüssigkeit zerstreuten Lichtes, desto stärker werden die äußeren Komponenten und desto ausgesprochener ist die Ausbreitung der ursprünglichen Linien. Die Ausbreitung stände demnach mit der optischen Anisotropie der Flüssigkeitsmoleküle in Beziehung.

Karuffmann.

Jean Cabannes. Conférences faites au conservatoire national des arts et métiers les 2 et 3 mai 1930. Anisotropie des molécules. Effet Raman. Conf. d'act. scient. et industr. Nr. 11, 66 S. Paris, Hermann et Cie., 1930. Eine Monographie. I. Teil. Die Anisotropie der Moleküle. 1. Einleitung. 2. Depolarisation des gestreuten Lichtes. 3. Molekularrefraktion. 4. Elektrische Doppelbrechung. 5. Homöopolare. 6. heteropolare Moleküle. 7. Dielektrizitätskonstante und permanentes Dipolmoment. 8. Theorie und Experiment. 9. Die Moleküle H_2S und SO_2 . 10. Negative elektrische Doppelbrechung. 11. Berechtigung des Langevinschen Modells. 12. Die induzierten elektrischen Momente. 13. Atomdurchmesser. 14. Das Molekül NO . 15. Dreiatomige homöopolare Moleküle. 16. Das Kohlenstofftetraeder. 17. Bildung langer Ketten. 18. Doppelbindungen. 19. Die Moleküle der Fettsäuren. 20. Veränderungen der Anisotropie beim Übergang vom gasförmigen zum flüssigen Zustand. 21. Anisotropie der Atome. 22. Molekulare Anisotropie in der Quantenmechanik. 23. Schluß. II. Teil. Unsere derzeitigen Kenntnisse über den Ramaneffekt. 1. Einiges über die molekulare Lichtstreuung. 2. Zusammengesetztheit der molekularen Lichtstreuung. 3. Das Grundprinzip des Ramaneffektes. 4. Polarisation der Ramanlinien. 5. Blauverschobene Linien. 6. Inkohärenz. 7. Ramaneffekt und Molekülstruktur. 8. Die klassische Theorie. 9. Die Quantentheorie. 10. Die quantenmechanische Theorie. 11. Intensitätsverhältnis der blau- und rotverschobenen Strahlung. 12. Molekülstruktur und der Mechanismus des Raman-effektes. 13. Unterschied zwischen Ramanspektren und ultraroten Spektren. 14. Auswahlregeln beim Ramaneffekt für Schwingungsfrequenzen. 15. Dasselbe für Rotationsfrequenzen. 16. Schlußwort.

K. W. F. Kohlbrausch.

D. D. Kosambi. Precessions of an Elliptical Orbit. (Notes on: Vibrating Strings; Planetary Orbits; The Raman Effect.) *Indian Journ. of Phys.* **5**, 359–364, 1930, Nr. 3. [S. 152.]

Killat.

L. Meitner und H. H. Hupfeld. Prüfung der Streuungsformel von Klein und Nishina an kurzwelliger γ -Strahlung. *Phys. ZS.* **31**, 947–948, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.) Kurzer Bericht über Streuabsorptionsversuche mit der durch Bleifilterung monochromatisierten γ -Strahlung des Thorium C'' ($\lambda = 4.7$ X-E.) an verschiedenen Elementen. Um alle störenden Streueffekte zu vermeiden, wird mit nahezu parallelem Strahlen-

bündel und einem kleinen Geiger-Müllerschen Zählrohr als Meßinstrument gearbeitet. Der Vergleich der mit dieser Anordnung bestimmten Streuungskoeffizienten mit denen, die aus der älteren Quantentheorie nach Compton und aus der Diracschen Quantenmechanik nach den Formeln von Dirac-Gordon sowie Klein-Nishina zu berechnen sind, zeigt, daß allein die Klein-Nishinasche Formel die gemessenen Koeffizienten für leichte streuende Substanzen richtig wiedergibt. Die Comptonsche und Dirac-Gordonsche Formel liefern erheblich zu kleine Werte. Für schwerere Streusubstanzen sind aber auch die nach Klein-Nishina berechneten Streuungskoeffizienten kleiner als die experimentell bestimmten. Und zwar wächst dieser Unterschied mit wachsender Ordnungszahl des Streumaterials. Unter der Annahme, daß die Klein-Nishinasche Theorie den Anteil der Hüllenelektronen an der Streustrahlung richtig wiedergibt, wird darauf hingewiesen, daß die Abweichung zwischen Theorie und Experiment durch eine Beteiligung des Atomkerns oder einiger seiner Bestandteile am Streuprozess dieser extrem harten Strahlung erklärt werden kann.

H. H. Hupfeld.

J. C. Jacobsen. Über die Streuung von γ -Strahlen. *Naturwissensch.* **18**, 951—952, 1930, Nr. 46. Es wird über Versuche kurz berichtet, in denen durch Relativmessungen entschieden werden soll, ob die Streuung von harten γ -Strahlen in leichten Elementen eine reine Elektronenstreuung ist oder nicht. Der Vergleich der zu untersuchenden Substanzen erfolgt unter identischen geometrischen Bedingungen, indem die Substanzen in Lösung gebracht und immer im selben Absorptionsgefäß untersucht werden. Über vorläufige Ergebnisse solcher Versuche wird hier berichtet. Die Messungen wurden mit $\text{Ra-}\gamma$ -Strahlen, gefiltert durch 4 cm Blei, ausgeführt. Indem Lösungen von $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_6H_6 , H_2O , H_2SO_4 usw. miteinander verglichen werden, wird gefunden, daß die Schwächung der Strahlung, als Funktion der in der Lösung pro Kubikzentimeter enthaltenen Elektronen aufgetragen, eine glatte Kurve gibt, „was nur so gedeutet werden kann, daß die Schwächung eindeutig durch die Zahl der Elektronen bestimmt wird“.

K. W. F. Kohlbrausch.

E. Shpolsky. Inhibition and Mechanism of Photochemical Reaction in Eder's Solution. *Nature* **126**, 647—648, 1930, Nr. 3182. Verf. untersucht den Einfluß von optischen Sensibilisatoren auf die photochemische Reaktion der Ederschen Lösung bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen unterscheidet sich der Reaktionsverlauf nicht wesentlich von dem bei Bestrahlung mit Licht. Es zeigt sich jedoch, daß Substanzen, welche bei Licht sensibilisierend wirken, bei Röntgenstrahlen eine hemmende Wirkung ausüben. Die Reaktion wurde in Gegenwart von Eisenchlorid, Kaliumpermanganat, Uranylsalzen, verschiedenen fluoreszierenden Farbstoffen und Chininbisulfat untersucht. Kaliumpermanganat reagiert unter Einfluß von Röntgenstrahlen (Entfärbung) und die Hemmung hört auf, wenn diese Reaktion beendet ist. Eisenchlorid und Uranylsalze wirken erst bei Konzentrationen hemmend, die größer sind als 0,01 g pro Kubikzentimeter. Fluoreszierende Farbstoffe dagegen wirken schon bei den kleinsten Konzentrationen. Die Größe der hemmenden Wirkung geht hier parallel mit der sensibilisierenden Wirkung bei gewöhnlichem Licht. Zur Erklärung dieser Erscheinungen wird angenommen, daß die hemmende Wirkung von Eisenchlorid und Uranylsalzen auf dem Steigen der H^+ -Konzentration durch Hydrolyse beruht, während bei Farbstoffen negative Katalyse vorliegt. Dies deutet auf eine Kettenreaktion hin, was mit der Tatsache übereinstimmt, daß die Quantenausbeute der Reaktion größer als 1 ist. Aus der Größe der Hemmung kann geschlossen werden, daß die Kettenlänge beträchtlich ist.

Frieser.

Bhadramukh K. Vaidya. Geometrical Inversion in Light. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 299–313, 1930, Nr. 810. Gewisse organische Verbindungen ändern unter dem Einfluß des Lichtes ihren Zustand, sie gehen von der eis-Form in die trans-Form über und umgekehrt. Es wird nun versucht, quantitativ den Einfluß des Lichtes sowie die Abhängigkeit von der Wellenlänge bei diesen Umwandlungen festzustellen. *Picht.*

Peter Wulff und Karl Seidl. Adsorption als Primärvorgang der photographischen Entwicklung. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 239–291, 1930, Nr. 8, 9. [S. 196.] *Schingnitz.*

Clayton H. Sharp. An apparatus to measure color temperature of incandescent lamp filaments. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 62–70, 1930, Nr. 2. Der Verf. beschreibt einen Apparat, der es ermöglicht, die Farbtemperatur von Glühlampen auf einfache Weise und in kurzer Zeit mit einer Genauigkeit von etwa 5° zu bestimmen. Im Gegensatz zu einer von N. R. Campbell 1926 angegebenen Anordnung, bei der eine für blaues Licht empfindliche Natriumphotozelle und eine für rotes Licht empfindliche Rubidiumphotozelle erforderlich waren, kommt der Verf. bei Verwendung eines Rot- und eines Blaufilters mit einer einzigen Cäsiumphotozelle aus. Als Beispiel wird für eine Anzahl von 60 und 200 Watt-Lampen die Beziehung zwischen Farbtemperatur und Lumen pro Watt gezeigt, wobei sich deutlich individuelle Abweichungen von dem normalen Verlauf ergeben. Es ist aber nur möglich, Lampen der gleichen Type miteinander zu vergleichen, da die Beziehung zwischen Farbtemperatur und Lumen pro Watt verschieden ist, je nachdem die Lampe gasgefüllt oder evakuiert, der Glühfaden spiralig gewunden oder gerade ist. Der Apparat gestattet auch noch eine ganze Anzahl anderer Anwendungen, z. B. für den Vergleich der Farben von Stoffen. *Jubitz.*

G. van Iterson Jr. und Frl. C. Homan van der Heide. Stempells Versuche zum Nachweis der mitogenetischen Strahlung mit Hilfe der Liesegangschen Ringe. Proc. Amsterdam **33**, 702–706, 1930, Nr. 7. W. Stempell hatte versucht, die von Zwiebelschalenbrei ausgesandte mitogenetische Strahlung durch Störung der Liesegangschen Ringbildung nachzuweisen (Biol. Zentralbl. **49**, 607–615, 1929; **50**, 248–251, 1930). Über die sich bildenden Ringe hatte er eine mit Spalt versehene Zinkplatte angebracht, auf der Cellophanpapier mit Zwiebelschalenbrei lag. Die Ringe wurden mittels Silbernitrat in Gelatine, die Ammoniumchromat enthielt, hervorgerufen. Er erhielt eine Störung in der Ringbildung, auch bei gasdichtem Abschluß des Spaltes mit 0,3 mm dickem Uviolglas. Verff. prüfen die Versuche nach, wobei sie den Spalt entweder mit Cellophanpapier oder mit Quarz- oder Uviolglas abdecken. Während sie beim Abdecken mit Cellophan die Ergebnisse von Stempell reproduzieren konnten, erhielten sie beim Abdecken mit Quarz- und Uviolglas keinen Effekt. Sie kommen zu dem Schluß, daß die Störung der Ringbildung nicht durch eine Strahlung, sondern durch flüchtige Stoffe bewirkt wird. *Frieser.*

7. Astrophysik

H. P. Berlage Jr. On the electrostatic field of the sun as a factor in the evolution of the planets. Proc. Amsterdam **33**, 719–722, 1930, Nr. 7. Ausgehend von einer früheren Arbeit, in der der Überschuß an positiver Ladung eines von der Sonne ausgehenden Korpuskularstrahls berechnet wird, wendet sich Verf. zu kosmogonischen Folgerungen für die Abstände innerhalb des Planeten-

systems. Die abgeleitete Beziehung gestattet, für $E = 0$ die Stellen des Wechsels von positiver und negativer Ladung zu ermitteln. Das Halbmesserverhältnis

solcher Ringe beträgt $r_{n+1} : r_n = e^{1/a - 1/4} = \text{const.}$ Es wird nun mit Hilfe des elektrischen Feldes um die Sonne eine Theorie aufgestellt, die eine Brücke gibt von den Ansätzen der Kantschen Hypothese zu den konzentrischen Ringen der Laplaceschen Auffassung. Die ionisierten Atome nähern sich infolge der Zusammenstöße dem Ring mit minimalem Potential; der Vorgang ist analog dem Zustandekommen der Chladnischen Klangfiguren. Für endliche Aus-

dehnung ergibt sich für die Planetenabstände: $r_n = \text{const.} \cdot e^{1/a - 1/4}$ — korrekt. Glied: nach der Bodeschen Regel gilt $r_n = 0.3 \cdot 2^n = 0.4$ astron. Einheiten. Das Nichtübereinstimmen bei Neptun und Pluto erklärt Verf. durch die Einfachheit der Bodeschen Regel. Vergleich beider Beziehungen ergibt $a = 80$, und wenn m_p und m_n die Massen der positiven und negativen Teilchen sind, folgende Beziehung für die Evolution der Planeten:

$$\frac{n e^2}{v_0^2} \left(\frac{1}{m_p} + \frac{1}{m_n} \right) = 80.$$

Durch dieses neue Ergebnis wird das früher abgeleitete Massenverhältnis zunächst überholt. Sättele.

C. Young. Driving and controlling mechanism of the 36-inch reflecting telescope of the Royal Observatory, Edinburgh. Journ. scient. instr. 7, 264—267, 1930, Nr. 8. Beschreibung der Wirkungsweise des Antriebsmechanismus des Reflektors sowie der Kontrollvorrichtung. Picht.

E. H. Synge. A Design for a very large Telescope. Phil. Mag. (7) 10, 353—360, 1930, Nr. 63. Es wird vorgeschlagen, statt eines Reflektors mit sehr großem Spiegel einen mit einer großen Zahl von kleinen nebeneinander gestellten parabolischen Spiegeln herzustellen. Diese kleinen (1 m Durchmesser) Spiegel sollen in einer Ebene angeordnet sein. Eine entsprechende Anordnung ist für den zugehörigen Cassegrainspiegel zu nehmen. Durch zweckmäßig angeordnete kleine Planspiegel wird das Strahlenbündel dann einer entsprechenden Anzahl kleiner, eng nebeneinander angeordneter Kollimatorlinsen zugeleitet und von diesen aus gelangt es zu einer einzigen Linse (oder Spiegel) von etwa 1 m Durchmesser, in deren (dessen) Bildebene sich alle Einzelbilder überlagern. Mängel und Vorteile dieser Anordnung werden eingehend — allerdings nur gedanklich — besprochen. Picht.

Ejnar Hertzsprung. Zur Photographie der Doppelsterne. ZS. f. wiss. Photogr. 29, 26—28, 1930 (Schaum-Festschrift). Es wird der Einfluß der photographischen Bildschärfe auf die gemessene Distanz zweier Doppelsterne am Beispiel μ Draconis (Potsdamer Refraktor 50 cm Öffnung, 1258.5 cm Brennweite) bestimmt. Eine Figur zeigt diesen Zusammenhang. Der gemessene Abstand ist um so größer, je schärfer das Bild; als Maß für die Bildschärfe dient der mittlere Fehler des einzelnen Bildes. Abstand 2.264'', Bildschärfe 0.087'; Abstand 2.307', Bildschärfe 0.030'. Die Bahnbewegung wird in der Ordinate (senkrecht zum Abstand) ausgeglichen und ergibt als mittleren Fehler 0.0073', das ist ein Zehntel des Fehlers bei visuellen Beobachtungen. Als Mittel gegen diesen mittleren Fehler schlägt Verf. solche Aufnahmen vor, daß das Bild jedes Sternes zwischen zwei andere Bilder fällt. Sättele.

Ross Gunn. Origin of the variations in the sun's rotational velocity. Phys. Rev. (2) 36, 1251—1256, 1930, Nr. 7. Der Verf. versucht die in den Beobachtungen angedeuteten kleinen Schwankungen sowohl der Solarkonstante als der Rotationsgeschwindigkeit der Sonne im Rhythmus der Sonnenfleckenperiode einheitlich zu deuten. Das Primäre wäre danach eine periodische Schwankung der Intensität des radialen elektrischen Feldes der Sonne, mit dem entsprechende Schwankungen des magnetischen Feldes gekoppelt wären. Die wechselnde Stärke des radialen Potentialgefälles würde eine entsprechende Schwankung der Intensität des radialen Elektronen- (und Ionen-) Stromes, und, infolge des quasi-Ohmschen Widerstandes der umkehrenden Schicht als Stromleiters, eine verschiedene Temperatur und damit Strahlung der umkehrenden Schicht bedingen. Da ferner nach früheren Untersuchungen des Verf. die Anomalien in der Rotation der äußeren Schichten der Sonne ebenfalls von ponderomotorischen Kräften, die vom elektrischen und magnetischen Felde der Sonne ausgehen, herrühren sollen, so würde man, wenn man die Prämissen gelten läßt, kleine Änderungen in der „scheinbaren“ Rotationsgeschwindigkeit der Sonne synchron mit der Sonnenfleckenperiode wohl als einleuchtend gelten lassen müssen; grob quantitative Betrachtungen versuchen diesen Eindruck zu vertiefen.

A. v. Brunn.

M. Minnaert. On the continuous spectrum of the corona and its polarisation. ZS. f. Astrophys. 1, 209—236, 1930, Nr. 4. Unter Benutzung der Arbeiten von Schuster, mit Berücksichtigung der Randverdunkelung, wird der Anteil des von freien Elektronen der Korona zerstreuten Photosphärenlichtes berechnet. Tafel 5 und 6 enthalten die Werte für tangentielle und radiale Intensität, sowie den Anteil der Polarisation für die Randabstände 0 bis 9' bei einer Dichte proportional r^{-4} , r^{-6} , r^{-8} . Die Werte für blaues und gelbes Licht zeigen nur geringe Abhängigkeit von der Wellenlänge. Vergleich mit den Beobachtungen zeigt starke Abweichung von der Rechnung, so daß eigene Emission der Korona selbst in Frage kommt. Wenn 2,1 der Anteil der Emission, ist nach Young die Polarisation $p = (J_t - J_r) : (J_t + J_r + 2A)$. Da in Tafel 5 $J_t - J_r$ berechnet, läßt sich das Produkt bestimmen. Die Anzahl der Elektronen in 1 cm^3 im Abstand $1'$ vom Rande wird aus Helligkeitswerten der Korona zu $4,0 \cdot 10^7$ gemittelt. Damit wird Tafel 8 berechnet, die im Auszug folgt:

Abstand	Elektronenzahl pro cm^3	Zerstreutes Licht pro cm^3	Emission pro cm^3 im Vergleich der Emission pro cm^2 der Photosphäre	Gesamtlicht pro 1 cm^3	Gesamtemission Gesamtzerstreuung	Gesamtemission pro Elektron
1'	$4,00 \cdot 10^7$	$1,01 \cdot 10^{-16} \bar{I}$	$1,64 \cdot 10^{-17}$	$2,05 \cdot 10^{-16} \bar{I}$	2,04	$5,12 \cdot 10^{-24} \bar{I}$
3	6,13	1,11	0,296	0,370	0,33	0,60
6	2,21	0,28	0,068	0,085	0,30	0,38
9	0,88	0,08	0,031	0,038	0,41	0,43

Bei der Besprechung der Ergebnisse wird als erste Frage die betrachtet, ob freie oder gebundene Elektronen verantwortlich sind. Die Beobachtungsergebnisse weisen auf gebundene hin, was im Widerspruch zur Theorie steht. Die Entstehung durch Wiedervereinigung würde ein Linienspektrum mit kontinuierlichem Ende ergeben. Emission und Zerstreuung als einziger Prozeß nach dem Gesetz $a + b \cos^2 \vartheta$ ergibt aus den Beobachtungen für $a : b$ bei Abständen 1 bis 9' die Werte 3,74, 2,10, 1,45, 1,30, 1,34, 1,42, 1,51, 1,59, 1,63. Die Entstehung als Raman-

effekt ist unwahrscheinlich, nur ein kleiner Beitrag kann in Frage kommen. Der Gesamtbetrag des Massenverlustes für 10^{12} Jahre ist nur 2% der Sonnenmasse. Zerstreuung und Ablenkung des Sternlichtes ist unterhalb der Beobachtungsmöglichkeit, letztere ist im Abstand 3' nur $5 \cdot 10^{-9}$ (im Falle von Ionen hundertmal größer). *Sätze.*

F. Baldet. Conférence faite au conservatoire national des arts et métiers le 14 mai 1930. La constitution des comètes. Conf. d'act. scient. et industr. Nr. 16, 23 S. Paris, Hermann et Cie., 1930. Es wird ein Überblick gegeben über den heutigen Stand der Kometenforschung unter Beigabe von vier Spektrogrammen (Morehouse 1908c 68 Tage vor Periheldurchgang; Brooks 1911c 61 Tage vor Periheldurchgang; Großer Komet 1910a 12 Tage nach Periheldurchgang; Brooks 1911c 4 Tage nach Periheldurchgang). Wert ist auf Angabe geschichtlicher Daten gelegt. Nach dem allgemeinen Teil über Beobachtungsmöglichkeiten, Bestandteile der Kometen, Massen und Dichten, werden die drei Stufen der spektralen Beobachtungsweisen, sowie die Ergebnisse wie Bandenzugehörigkeit und Radialgeschwindigkeit besprochen, angeschlossen ist die Besprechung der zwei Auffassungen über die Beschaffenheit des Kopfes. Weiter ist das Spektrum bei Sonnennähe und Sonnenferne und das kontinuierliche Spektrum als molekulare Diffusion erwähnt. Der letzte Teil befaßt sich mit der Bedeutung des Strahlungsdruckes und des Resonanzdruckes nach den Rechnungen von Baade und Pauli und den neuesten Arbeiten von Unsöld, wonach der frühere Wert $1 - \mu$ mit $1/4$ zu multiplizieren ist. Das Leuchten der Gase des Kometen kann durch Elektronen der Sonne, ähnlich dem Nordlicht, oder durch optische Resonanz (Schwarzschild, Kron, Zanstra) erzeugt werden. *Sätze.*

D. D. Kosambi. Precessions of an Elliptical Orbit. (Notes on: Vibrating Strings; Planetary Orbits; The Raman Effect.) Indian Journ. of Phys. 5, 359–364, 1930, Nr. 3. [S. 152.] *Killat.*

Emma T. R. Williams. Systematic errors in the determination of the contours of the hydrogen lines in A stars. Astrophys. Journ. 72, 127–130, 1930, Nr. 2. Vergleich der Ausmessungen von Linienkonturen verschiedener Bearbeiter gibt systematische Abweichungen, die auf die verschiedene persönliche Beurteilung des kontinuierlichen Hintergrundes zurückzuführen sind. Diese Abweichungen sind aus der Tabelle zu entnehmen: Spalte 2 gibt das Verhältnis der zentralen Tiefe von $H\gamma$ bei Elvey und Verf.; Spalte 3 dasselbe Verhältnis der Breite von $H\gamma$ bei Restintensität $r = 0.90$; Spalte 4 dasselbe für die Gesamtabsorption; Spalte 5 dasselbe bei anderer Dispersion; Spalte 6 dasselbe Verhältnis bei Dunham und Verf.

B 5 – B 8	1.05 ± 0.03	0.93 ± 0.02	0.94 ± 0.03			
A 0	1.10 ± 0.06	1.07 ± 0.04	1.09 ± 0.04	0.81 ± 0.04	0.86 ± 0.02	
A 2 – A 3	1.02 ± 0.03	0.85 ± 0.04	0.85 ± 0.05	0.64 ± 0.07		
A 5 – F 0	0.97 ± 0.02	0.68 ± 0.04	0.71 ± 0.04			

Als Folge dieser Abweichung wird die Verschiedenheit der Bestimmung des Maximums von H bei Elvey und Verf. angegeben (bei A 0 bzw. A 2 – A 5). Ebenso wird die Lage des Maximums durch die verschiedenen Restintensitäten beeinflusst ($r = 0.48$ ergibt A 0 und $r = 0.96$ ergibt A 3 – A 5). *Sätze.*

0 5+ 7

Box: IA40547121
Old Pallet:Physikalische Berichte
1931-02-01: Vol 12 Iss 3

ite

monatlichen
der Physik“

Iann Ebert

Nr. 3

ARCHIV



register 1929.
haft und unter
mann Gocht.
thält Titel mit
rister; letzteres
k; Diagnostik;
e Patente und
Scheel.

eines Todes-
9, 1930, Nr. 46.
Scheel.

ehvorganges.
ächst über den
hierauf auf die

Beiträge Keplers selbst ein. Als wichtigste sind hervorzuheben: Auffassung des Auges als Camera obscura, Erklärung der Brillenwirkung, Trennung von Bild- und Gesichtswinkel, Beobachtung der Pupillenverengung beim Akkommodieren.
Frieser.

L. B. Spinney. The ether concept in modern physics. *Science* (N. S.) **72**, 303—310, 1930, Nr. 1865. In diesem Vortrag bringt der Verf. in allgemeinverständlicher Weise eine ausführliche Geschichte der Äthervorstellung von Thomas von Aquino bis zur Wellenmechanik. Er kommt zu dem Schluß, daß auch heute noch die Äthervorstellung absolut notwendig ist und daß man vielleicht als Träger der Materiewellen einen weiteren Äther, „Subäther“, wie ihn G. P. Thomson in derselben Zeitschrift vorgeschlagen hat (*Science* **70**, 545, 1929), einführen muß.
G. Herzberg.

D. Hilbert. Naturerkennen und Logik. *Naturwissensch.* **18**, 959—963, 1930, Nr. 47/49. (Vortrag Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte Königsberg 1930.) Verf. behandelt in diesem Vortrag die vielumstrittene Frage nach dem Anteil, den das Denken einerseits und die Erfahrung andererseits an unserer Erkenntnis haben. Zwei Gründe erleichtern heute die Lösung dieser Frage: das rasche Tempo, in dem sich unsere Wissenschaften heute entwickeln.

außerdem gibt es heute eine allgemeine Methode für die theoretische Behandlung naturwissenschaftlicher Fragen, die auf alle Fälle die Präzisierung der Problemstellung erleichtert und die Lösung des Problems vorbereiten hilft, nämlich die axiomatische Methode. Der Zusammenhang zwischen Natur und Denken wird gezeigt an dem Problem der Unendlichkeit, dem Parallelismus: „unser Denken geht auf Einheit aus und sucht Einheit zu bilden; wir beobachten die Einheit des Stoffes in der Materie, und wir konstatieren überall die Einheit der Naturgesetze“ und endlich die prästabilisierte Harmonie. Verf. kommt zu dem Schluß, daß es weder für den Mathematiker noch für den Naturwissenschaftler ein Ignorabimus gibt.

H. Ebert.

G. v. Gleich. Die Nebenbeweise der Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. **65**, 848–858, 1930, Nr. 11/12. Als Nebenbeweise für die allgemeine Relativitätstheorie pflegen Lichtkrümmung und Rotverschiebung der Spektrallinien an der Sonne angeführt zu werden. Eine kritische Prüfung der Ergebnisse der Sonnenfinsternis vom 21. September 1922 zeigt jedoch, daß die tatsächlichen Beträge der Lichtablenkung nur mit ganz gewaltsamen Zusatzhypothesen und selbst dann nicht gut mit den von der Einsteinschen Theorie geforderten übereinstimmen. Als Beweismittel können sie nicht dienen. Die Lichtkrümmung muß andere Ursachen haben. Durch eine einfache und plausible Hypothese lassen sich im Gegensatz zur Relativitätstheorie selbst sehr starke Rotverschiebungen erklären, ohne Sterndichten von 50 000 bis 60 000 annehmen zu müssen.

v. Gleich.

R. Hargreaves. Wave forms, and a special problem. Proc. Cambridge Phil. Soc. **26**, 438–445, 1930, Nr. 4.

H. Ebert.

Hans Th. Wolff. Zur Frage nach der Existenz einer Abkling- oder Verweilzeit bei der Lichtemission. ZS. f. Phys. **65**, 730–733, 1930, Nr. 11/12. Die Notiz schließt sich an eine Arbeit von G. Gaviola (ZS. f. Phys. **58**, 651, 1929) an, in welcher die Gründe besprochen werden, die für das Vorhandensein einer Abkling- bzw. Verweilzeit der Licht emittierenden Atome oder Moleküle sprechen. Im Gegensatz zu Gaviola, der zur Annahme einer „ausschließenden Dualität“ gelangt, vertritt Verf. den Standpunkt, daß immer eine Abklingzeit (und eine dieser gegenüber sehr kurze Verweilzeit) besteht. Es wird dargelegt, daß auch gewisse Versuche, welche für eine Verweilzeit zu sprechen scheinen, mit dieser Anschauung vereinbar sind. Ein Versuch (Beschließung von Kanalstrahlen, deren Lichtaussendung teilweise abgeklungen ist, mit Elektronen geeigneter Geschwindigkeit) wird vorgeschlagen, dessen positives Ergebnis die Existenz einer Abklingzeit beweisen würde, ferner ein anderer (Einwirkung von Licht auf Kanalstrahlen, deren Lichtemission möglichst erloschen ist), der festzustellen erlaubt, ob ein Atom bzw. Molekül zur Aufnahme eines Quants eine nicht verschwindend kurze Zeit braucht, und vielleicht auch eine Messung dieser Zeit ermöglicht.

H. Th. Wolff.

L. Rosenfeld. Über die Gravitationswirkungen des Lichtes. ZS. f. Phys. **65**, 589–599, 1930, Nr. 9/10. Auf Grund der Heisenberg-Paulischen Methode zur Quantelung von Wellenfeldern ergibt sich, daß die Gravitationswirkungen des Strahlungsfeldes immer unendlich groß sind, und daß insbesondere auch die Gravitationswechselwirkung eines Lichtquants mit sich selbst unendlich groß wird. Diese Methode versagt also schon bei Abwesenheit von materiellen Teilchen. Es wird untersucht, welche Arten von Wechselwirkungsprozessen zwischen Licht und Gravitation nach dieser Theorie vor sich gehen können.

Peierls.

Ig. Tamm. Eine Bemerkung zur Diracschen Theorie der Lichtstreuung und Dispersion. ZS. f. Phys. **65**, 705—708, 1930, Nr. 9/10. Es wird gezeigt, daß die Streuung an einem Paar von Elektronen, bei der beide Elektronen einen Quantensprung ausführen, nur in dem bereits von Dirac betrachteten Falle möglich ist, daß der Anfangszustand des einen der beiden Elektronen mit dem Endzustand des anderen identisch ist. *Sauter.*

Gregor Wentzel. Die aperiodischen Vorgänge in der Quantenmechanik. Phys. ZS. **31**, 1006—1011, 1930, Nr. 22. (Vortrag Physikertag Königsberg 1930.) Übersicht über die quantenmechanische Behandlung von aperiodischen Prozessen. Als Beispiele von strahlungslosen Vorgängen dieser Art werden näher ausgeführt das H-Atom im konstanten elektrischen Felde und der Augereffekt. Ferner wird die Diracsche Strahlungstheorie kurz skizziert und ihre Anwendung auf Absorptions-, Emissions- und Streuprozesse ausgeführt. *Sauter.*

Leigh Page. Wave Mechanics of Deflected Electrons. Phys. Rev. (2) **36**, 1418, 1930, Nr. 8. Erwiderung auf eine Note von C. Eckart (Phys. Rev. **36**, 1014, 1930) zur gleichnamigen Arbeit des Verf. (Phys. Rev. **36**, 444, 1930). Der Einwand von Eckart, daß die vom Verf. durchgeführte Bestimmung von \bar{r} aus r^2 und r^4 nicht korrekt sei, wird durch direkte Berechnung von \bar{r} widerlegt. Ferner wird darauf hingewiesen, daß das Ergebnis des Verf. entgegen der Behauptung Eckarts nicht in Widerspruch steht mit der von Kennard bewiesenen Tatsache, daß sich ein Elektron in einem konstanten magnetischen Felde auch nach der Wellenmechanik auf einer klassischen Bahn bewegt. *Sauter.*

R. B. Lindsay. An Acoustical Interpretation of the Schrödinger Wave equation. Phil. Mag. (7) **10**, 863—872, 1930, Nr. 66. Es wird auf eine Analogie zwischen der Gleichung akustischer Schwingungen und der Schrödingergleichung bei Einführung gewisser Randbedingungen im ersten Falle hingewiesen. Im Anschluß daran werden einige eindimensionale Probleme diskutiert. *Sauter.*

J. E. Lennard-Jones. Perturbation Problems in Quantum Mechanics. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 598—615, 1930, Nr. 811. Es wird eine neue Methode zur Behandlung wellenmechanischer Störungsprobleme gegeben, die im wesentlichen auf der näherungsweise Lösung einer unendlichen Determinante beruht und die auch auf Fälle „großer Störung“ anwendbar sein soll. An Hand dieser Methode werden die van der Waals'schen Kräfte zwischen zwei Wasserstoffatomen in großem Abstand und die Dielektrizitätskonstante eines aus polaren Molekeln bestehenden Gases berechnet. *Sauter.*

Rudolf Ladenburg. Erlaubte und verbotene Quantenübergänge. ZS. f. Elektrochem. **36**, 631—640, 1930, Nr. 9. Vortrag, gehalten auf der Bunsen-tagung in Heidelberg 1930. Ob der Übergang zwischen zwei Quantenzuständen eines atomaren Systems möglich (erlaubt) ist oder ausfällt (verboten ist), wurde von der älteren Quantentheorie mit Hilfe des Korrespondenzprinzips entschieden, das zugleich über die Häufigkeit des Übergangs bzw. die Intensität der damit verbundenen Strahlung Aussagen machte. Die Wellenmechanik (WM.) gibt Antwort auf diese Fragen auf Grund exakter Berechnungen, wenn die Eigenfunktionen des Systems bekannt sind. Ihre Ergebnisse weichen dabei teilweise von denjenigen der älteren Theorie ab. So treten Übergänge zwischen atomaren Niveaus, bei denen $M > 1$ ist, dort nicht auf, wohl dagegen in der WM. als Multipolstrahlung geringer Intensität, in Übereinstimmung mit der Erfahrung. Für

den Starkeffekt führt sowohl das Korrespondenzprinzip wie die WM. zur Durchbrechung der Auswahlregel $\Delta l = 1$. Die Anwendung auf den Ramaneffekt ergibt, daß gerade die verbotenen Übergänge, bei denen sich das Rotationsquantum um 0 oder 2 ändert, im Ramanspektrum auftreten. Die experimentelle Prüfung der Intensitätsregeln gründet sich auf den von Einstein gegebenen Zusammenhang zwischen der zu messenden Intensität \mathfrak{G}_{ji} einer von N_j Atomen im Quantenzustand j beim Übergang in den niedrigeren Zustand i ausgestrahlten Emissionslinie der Frequenz ν_{ji} und der theoretisch berechneten Übergangswahrscheinlichkeit (ÜW.) A_{ji} :

$$\mathfrak{G}_{ji} = N_j A_{ji} h \nu_{ji}.$$

Der Übergang von den gemessenen \mathfrak{G}_{ji} zu den berechneten A_{ji} setzt daher die Kenntnis von N_j voraus. Wegen dieser Schwierigkeit muß man sich meist auf die Messung des Intensitätsverhältnisses zweier Linien beschränken, wobei das Verhältnis $N_j' : N_j''$ zweier Linien jedoch auch nur bei thermischer Anregung unter Benutzung des Boltzmannprinzips berechnet werden kann. Exakt meßbar ist daher nur das Verhältnis der ÜW. zweier Linien, die von demselben oberen Zustand ausgehen. Bei endlicher Dicke der leuchtenden Schicht hängt \mathfrak{G}_{ji} außerdem wegen der Reabsorption der Linie vom Absorptionskoeffizienten, also von der ebenfalls meist unbekannten Zahl N_i der Atome im unteren Zustand ab. Neben Emissions- bieten Absorptionsmessungen die Möglichkeit zur Bestimmung der ÜW. Die Messung verlangt entweder volle spektrale Auflösung der Linie oder bei Messung der Gesamtaborption Extrapolation auf unendlich dünne Schicht. Unmittelbarer erhält man die ÜW., wenn man die Dispersion und vor allem die anomale Dispersion oder die ihr äquivalente Magnetorotation in der Umgebung von Absorptionslinien mißt. Auf diese Weise wurden z. B. von Fillipov und Prokofjew die relativen Werte der ÜW. in der Hauptserie des Na bis fast zur Seriegrenze gemessen. Ferner konnten ÜW. für zwei Typen von „verbotenen“ Linien bestimmt werden: Die Linie $1\ ^2S_{1/2} - 3\ ^2D_{3/2}$ des Na mit $\Delta l = 2$ und die Interkombinations- und Resonanzlinien des Cd und Hg $1S_0 - 3P_1$. Die Größenordnung der ÜW. „verbotener“ Linien ergibt sich dabei um 3 bis 8 Zehnerpotenzen kleiner als diejenige „erlaubter“ Linien. Das gleiche gilt für Übergänge, die von metastabilen Niveaus aus spontan erfolgen. Auch diese sind nicht streng verboten, sondern besitzen nur eine sehr kleine ÜW., entsprechend der großen, aber endlichen Lebensdauer dieser Niveaus. *Wolfsohn.*

G. Racah. Sopra un esempio di trattazione quantistica di un fenomeno di interferenza. *Cim. (N. S.)* **7**, 330–336, 1930, Nr. 8. Siehe diese Ber. **11**, 2309, 1930.

K. Przibram.

E. Rupp. Erwiderung zu der Dissertation von H. Straub „Über die Kohärenzlänge des von Kanalstrahlen emittierten Lichtes“. *Ann. d. Phys. (5)* **7**, 381–384, 1930, Nr. 3. Um die Einwände gegen die Resultate seiner früheren Arbeit (diese Ber. **8**, 522, 1927), die von Straub (diese Ber. **11**, 2783, 1930) erhoben wurden, zu widerlegen, hat der Verf. seine frühere Anordnung wieder aufgebaut und seine sämtlichen früheren Resultate diesmal auch objektiv bestätigt, indem die Interferenzstreifen photographiert wurden.

Rosen.

Max Delbrück. The Interaction of Inert Gases. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **129**, 686–698, 1930, Nr. 811. Es werden einige mathematische Sätze über die Eigenfunktionen eines Atoms im $1S$ -Zustand bewiesen und mit deren Hilfe die Ausdrücke für die Wechselwirkungsenergie erster Näherung zweier solcher Atome

nach dem Heitler-Londonschen Verfahren angegeben. Es wird gezeigt, daß die auftretenden Austauschintegrale auch positiv sein können, was anziehende Kräfte zwischen den Atomen bedeutet. Es wird ein Modell numerisch durchgerechnet, bei dem das der Fall ist, das aber mit den wirklichen Atomen nur geringe Ähnlichkeit hat.

Peierls.

L. Segrè. Calcolo statistico dello spettro di un atomo ionizzato. *Riv. Fis. (N. S.)* **7**, 326–329, 1930, Nr. 8. Der Verf. berechnet nach der statistischen Methode von Fermi wellenmechanisch die wichtigsten spektroskopischen Daten des vielfach ionisierten Vanadiums und findet hinreichende Übereinstimmung mit den Beobachtungen.

K. Przibram.

E. Goldstein. Évaluation statistique de l'énergie d'interaction de Coulomb dans une molécule. *C. R.* **191**, 606–608, 1930, Nr. 15. Berücksichtigung, ebenda S. 972, Nr. 20. Kurze Notiz über die statistische Berechnung der Coulombschen Energie zweier ein Molekül bildender Atome auf Grund der Fermischen Überlegungen. Die eigentliche Auswertung der gewonnenen Integrale kann jedoch bis jetzt nur durch umständliche numerische Integration geschehen.

Laß.

Ernest W. M. Du Mond. Evidence for the Richtmyer Double Jump Hypothesis of X-Ray Satellites. *Phys. Rev. (2)* **36**, 1015–1017, 1930, Nr. 5. Es werden zehn Tatsachen angeführt und zum Teil auch erklärt, für welche die Hypothese von Richtmyer anwendbar ist. Besonders für die $K\alpha_3$ -Linie des Kupfers läßt sich annehmen, daß das Elektron sowohl durch das $N \rightarrow M$ - als auch das $L \rightarrow K$ -Niveau hindurchwandert und somit nach der Richtmyerschen Theorie zwei Elektronendurchgänge zusammenwirken, um ein Quant auszulösen. Deshalb ist die $K\alpha_3$ -Linie des Kupfers z. B. auch eine Dublette.

A. Burmester.

Carl A. Wasastjerna. Untersuchungen über die Natur der Röntgenstrahlung. I. Teil. *Acta Soc. Scient. Fennicae (N. S.)* **1**, Nr. 7, 33 S., 1928/30; II. Teil. Ebenda **2**, Nr. 1, 35 S., 1930. [S. 327.]

Wilhelmy.

Wilhelm Volkmann. Die elektrische Schulausrüstung. Mit 37 Abbildungen. 5 S. Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 1930 (Mitt. Preuß. Hauptst. f. d. Naturw. Unterr., Heft 12). „Die neuen Bedürfnisse und die neuen Hilfsmittel zwingen dazu, von den bisherigen Gewohnheiten bei der elektrischen Ausrüstung der Schule so weit abzuweichen, daß geradezu eine von Grund auf neue Bearbeitung der Aufgabe nötig geworden ist. Die Staatliche Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht hat sich während mehrerer Jahre hiernüt befaßt und anfangs an geliehenem, später an besonders hierfür angefertigten Gerät Erfahrungen gesammelt. Auf dieser Grundlage beruhen die in diesem Heft gegebenen Ratschläge und Warnungen.“ Inhalt: Über Aufgaben und Ausführungsformen elektrischer Schulausrüstungen. Die Gleichstromausrüstung. Wechselstromausrüstung. Ausrüstungsvorschläge allgemein. Bedarfsübersicht. — Anhang: Die Glühlampe im Bildwerfer und im optischen Versuch.

Scheel.

H. Wendler. Ein improvisiertes Whiting-Pendel. *ZS. f. Unterr.* **43**, 254, 1930, Nr. 6. Es werden Vorschläge gemacht, nach deren Verwirklichung es möglich ist, mit käuflichem Gerät nach dem durch die Überschrift gekennzeichneten Prinzip die Beschleunigung der Schwere zu ermitteln.

W. Keil.

A. Vasiljev. Valeur de la quantité mesurée d'après plusieurs étalons par plusieurs observateurs. Bull. Leningrad 1929. S. 737–748. Nr. 8 (russisch). Es wird der Versuch gemacht, bei den Messungen, die von vielen Beobachtern mit verschiedenen Instrumenten und nach verschiedenen Methoden durchgeführt werden, den Einfluß der systematischen von den zufälligen Fehlern auseinanderzuhalten; bei einigen Fällen werden die günstigsten Organisationen der Messungen diskutiert, die es erlauben, die Meßfehler zu einem Minimum zu reduzieren. *Rosen.*

André Blondel. Sur les unités magnétiques pratiques. C.R. 191, 899–903. 1930, Nr. 20. [S. 297.] *v. Auwers.*

Th. Damm. Grundlagen, Mittel und Beispiele zweckmäßiger Werkstattmeßverfahren. Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten, Bd. 6, 31 S., 1931. Inhalt: I. Grundlegende Verfahren und Mittel zum Messen der geometrischen Grundform (die gerade Linie; die gerade Fläche; die Parallelität; die waagerechte Fläche; der rechte Winkel; die Kreisform; der Kegel). II. Meßmittel und deren Genauigkeit (Lehren für Wellen und Bohrungen; Abstandslernen, Ansatz- und Tiefenlehren; Gewindelehren; Maßstäbe, Schieblehren und Tiefenmesser; Winkelmesser; Schraublehren; Zeigergeräte; Parallelendmaße; Genauigkeitsgarantien der Meßgeräte). III. Beispiele zweckmäßiger Meßverfahren (Kugellager; Zahnräder; Entfernungen; Bohrlehren; Kurbelwellen; Prüfverfahren und Aufbau der Prüfeinrichtungen aus dem Lokomotivbau; Werkzeugmaschinen). *Berndt.*

2. Mechanik

M. Ziegler. The application of the hot-wire anemometer for the investigation of the turbulence of an airstream. Proc. Amsterdam 33, 723–736, 1930, Nr. 7. Bei Untersuchungen über die Eignung des Hitzdrahtanemometers zum Studium der Turbulenz in Luftströmen, die von anderer Seite angestellt worden waren, blieb die Frage unbeantwortet, ob der benutzte Hitzdraht die Geschwindigkeitsschwankungen an einer bestimmten Stelle genau wiedergeben kann. In der vorliegenden Arbeit wird diese methodische Frage insoweit geklärt, als festgestellt wird, wie weit die Amplitude der Schwankungen des Luftstromes durch ein Hitzdrahtanemometer reproduziert wird. Die Hitzdrahtanordnung, mit der und an der die Untersuchungen angestellt worden sind, wird an Hand eines Schaltschemas ausführlich besprochen. *W. Keil.*

E. Ower. A Micromanometer of High Sensitivity. Phil. Mag. (7) 10, 544–551, 1930, Nr. 65. Das Mikromanometer lehnt sich in seinem Aufbau dem Chattockschen an. Die beiden als Schenkel dienenden Kammern sind auf einem feinen Balanciersystem aufgebaut. Der Druck wird gemessen, indem die Schenkel mittels sorgfältig hergestellter Schrauben gekippt werden, bis wieder Gleichgewicht vorhanden ist. Dieses erkennt man daran, daß eine in dem kapillaren Verbindungsrohr der beiden Schenkel eingelassene Luftblase wieder in ihre Ruhelage zurückkehrt. Es konnte eine Luftgeschwindigkeit von 30 cm/sec mit Pitotrohr und diesem Mikromanometer auf 1% genau bestimmt werden. *H. Ebert.*

the Cambridge giant pressure gauge. Engineering **130**, 568—569, 1930, 3381. Ein Manometer mit Bourdonröhre wird beschrieben, dessen Skala für einen kleinen Meßbereich jeweils eingerichtet ist. Dafür muß die Bewegung der Röhre besonders vergrößert werden. Das geschieht durch Einbau eines kleinen Motors, der den Zeiger mittels Übertragungsmechanismen geeignet steuert. Im Über- oder Unterschreiten eines bestimmten Wertes leuchten Signallampen auf.
H. Ebert.

A. Van den Akker. A simple attachment to ordinary U-tube manometers for maintaining constant pressure. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 4—686, 1930, Nr. 11. Der Regler arbeitet mit einer photoelektrischen Anordnung. Ein U-Rohr, mit Vakuumöl gefüllt, dient als Manometer. Die Kuppe des einen Schenkel wird künstlich beleuchtet. Das Licht trifft nach Durchgang durch das Rohr auf eine enge Öffnung in einer Messingplatte und auf eine hinter befindliche Selenzelle. Sinkt das Öl, so wird die divergente Streuung des Lichtes aufhören, die Selenplatte wird weniger stark beleuchtet, da jetzt das Licht zur Platte kommt, das lediglich die Öffnung der Platte begrenzt. Eine Scherenanordnung verstärkt die Erscheinung, so daß dann ein Relais betätigt werden kann, das je nach Bedarf ein Ventil öffnet oder schließt. Der Druck von außen kann auf diese Weise auf etwa 0,0007 cm Hg konstant gehalten werden.
H. Ebert.

Shigeo Nakanishi. A new high speed optical indicator. Journ. Soc. Mech. Eng. Japan **33**, 86—87, 1930, Nr. 2. Bei dem beschriebenen optischen Indikator, der in den zu untersuchenden Zylinder eingebaut werden kann, wird der Druck durch einen kleinen Kolben auf einen biegsamen Steg übertragen. Die Bewegungen des Kolbens betragen nur etwa 0,001 mm für 1 kg/cm², bei einer Eigenfrequenz des mechanischen Systems von 5000 bis 10000 Hertz. Auf dem Steg sind symmetrisch zur Mitte (Druckstelle) an den Stellen größter Winkeländerung bei der Biegung des Steges zwei Spiegel angeordnet. Im unbelasteten Zustand sind die Spiegel gegeneinander um 90° geneigt und gegen die Druckrichtung um 45°. Bei Belastung des Kolbens wird die Neigung der Spiegel geändert und durch Lichtzeiger aufgezeichnet. Die Doppelanordnung der Spiegel läßt eine große Lichtzeigerlänge und damit eine ausreichende Vergrößerung zu, ohne daß die Abweichungen des Zylinders durch Übertragung auf den Meßkolben mit aufgerechnet werden. Angaben über die etwaige Beeinflussung der Apparatur durch Temperaturänderungen werden nicht gemacht, und Probeaufnahmen werden nicht wiedergegeben.
Johannes Kluge.

J. Wright. The Elasticity of Pintsch Crystals of Tungsten. Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 613—629, 1930, Nr. 803. Die Elastizitätszahlen von sechs kreiszylindrischen Wolfram-Einzelkristallen wurden durch Zeitmessungen der Biegs- und Torsionsschwingungen bestimmt. Der Durchmesser (rund 1 mm) war bei zwei Kristallen auf etwa 0,05 %, bei den anderen auf 0,1 bis 0,3 % konstant. Zur Elimination des Einflusses der Einspannung wurden die etwa 10 cm langen Kristalle bei etwa sechs verschiedenen Einspannlängen untersucht. Die Biegeversuche war an jedem Ende der Meßstrecke des horizontalen Kristallstäbchens ein Querstab von bekanntem Trägheitsmoment befestigt. Diese beiden Querstäbe waren parallel (Anordnung also: H) und wurden durch Anblasen in Schwingungen in ihrer gemeinsamen horizontalen Ebene versetzt. Für Torsionsversuche lag der Kristallstab lotrecht und der obere Querstab wurde festgespannt. Die Zeitmessungen (rund 25 Sekunden für 20 Torsionsschwingungen) stimmten bei zehn gleichen Versuchen auf 0,08 % überein und ergaben unabhängig von der

Orientierung des Kristalls einen Schubmodul $N = 1,514 \cdot 10^{12}$ dyn cm² (Abweichungen nicht über 0,5 %), ebenso ließen die Biegeversuche die Unabhängigkeit des Elastizitätsmoduls ($3,883 \cdot 10^{12}$ dyn/cm²) von der Kristallorientierung deutlich erkennen. Daraus wurden s_{11} , s_{12} und s_{44} in guter Übereinstimmung mit Bridgman's Ergebnissen gefunden. *Mesmer.*

Seijiro Shimura und Hans Esser. Die Abhängigkeit der Härte bei Kohlenstoffstählen von der Teilchengröße des Eisencarbids. Stahl u. Eisen **50**, 1674–1675, 1930, Nr. 48. Um verschiedene Teilchengröße des Eisencarbids zu erhalten, wurden sehr reine, abgeschreckte C-Stähle mit 0,64 bis 1,75 % C kurz unterhalb A_{c1} $\frac{1}{6}$ bis 48 Stunden angelassen, da sich diese Wärmebehandlung als am geeignetsten für den gewünschten Zweck erwies. Die Versuche zeigten, daß die Härte der Stähle mit wachsender Teilchengröße des Eisencarbids abnahm. Nach Überschreiten einer bestimmten Teilchengröße fiel bei allen Stählen die Härte auf einen praktisch vom C-Gehalt unabhängigen Wert ab. In der Mehrzahl der Härtekurven machte sich die eutektoide Zusammensetzung durch einen Höchstwert bemerkbar. *Berndt.*

Erich Siebel und Erich Fangmeier. Versuche über den Formänderungswiderstand und den Formänderungsverlauf beim Warmwalzen von kohlenstoffarmem Flußstahl im Temperaturbereich von 700 bis 1200°. Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung Düsseldorf **12**, 225–244, 1930, Lieferung 15. In der Einleitung wird ein kritischer Überblick über die bisher bekannt gewordenen diesbezüglichen Versuche gegeben. Der Formänderungswiderstand von weichem Flußstahl mit etwa 0,08 % C wurde im Bereich von 700 bis 1200° durch Messung des Walzdruckes als Quotient aus Druck und gedrückter Fläche beim Walzen von Flachstäben ermittelt. Die Berechnung aus der Walzleistung und dem je Sekunde verdrängten Volumen führte wegen der Lagerreibungs- und der sonstigen Übertragungsverluste nicht zum Ziele. Mit fallender Temperatur wuchs der Formänderungswiderstand nicht stetig, vielmehr trat beim Übergang vom γ - zum α -Gebiet ein Abfall ein, was durch die Änderung der Rekristallisationsgeschwindigkeit bei der Umwandlung der Kristallform zu erklären sein dürfte. Diese war auch von Einfluß auf die Abhängigkeit des Formänderungswiderstandes von der Stichabnahme. Er wuchs mit abnehmendem Quotienten aus der Höhe des Walzgutes und dem Walzendurchmesser. Die Formänderungsgeschwindigkeit äußerte sich darin, daß der Formänderungswiderstand höher als beim Stauchen unter der Presse und kleiner als beim Stauchen unter dem Hammer war (nach Versuchen von H. Hennecke). Bei Blockwalzungen war der Formänderungswiderstand, entsprechend dem großen Stärkeverhältnis des Walzgutes zum Walzendurchmesser, in den ersten Stichen etwas niedriger, beim Profilwalzen jedoch, infolge des Reibungswiderstandes in den Kalibern, zum Teil beträchtlich höher als bei den Flachstäben, was sich durch Vergleich mit den Versuchen von J. Puppe ergab. Die Breitung war proportional der gedrückten Länge und der auf die Anfangshöhe bezogenen Höhenabnahme während des Stiches; der Proportionalitätsfaktor ergab sich zu 0,35 bei 1000°. Die Breitung war ferner bei tieferen Temperaturen, des erhöhten Reibungswiderstandes wegen, größer als bei höher erhitztem Walzgut. Die Voreilung betrug bei 1200° nur noch einen Bruchteil der bei 700 bis 900° festgestellten, was auf den Abfall des Reibungskoeffizienten zwischen den Walzen und dem Walzgut mit wachsender Temperatur des letzteren zurückgeführt wird. Zur Bestimmung der Voreilung bei einem bestimmten Reibungskoeffizienten, beliebigen Stichabnahmen und Walzspalten wird ein einfaches Verfahren entwickelt. *Berndt.*

J. Camichel, J. Leclerc du Sablon et L. Escande. Expériences sur les conséquences de l'usine de Miègebat. C. R. 191, 750—753, 1930, Nr. 18. Nach früheren Versuchen der Verff. erhält man für den Druckabfall in Rohrleitungen besonders einfache Ausdrücke bei stark turbulenten Strömungsvorgängen, bei denen die Turbulenz den Einfluß der inneren Reibung verdeckt. Diese Laboratoriumsversuche wurden durch Versuche in technischem Maßstab ergänzt. Die Wassermassen hatten eine Fallhöhe von 280 m und eine Ausflußgeschwindigkeit von $13 \text{ m}^3/\text{sec}$. Sie wurden auf drei Leitungen von 1,20 m Durchmesser verteilt. Entsprechende Modelle wurden im Ähnlichkeitsverhältnis 1:48, 1:24, 1:12 aus Bronze gebaut. Diese Modelle wurden von einem 30 m hohen Becken gespeist. Die ausgeflossenen Mengen wurden aus der Niveauabnahme berechnet. Bei den technischen Versuchen wurden dagegen Venturizähler zur Bestimmung der ausfließenden Mengen benutzt. Untersucht wurden Rohrkrümmer, Venturiansätze und geradlinige Stücke. Im Gebiet der Reynoldszahlen von $1 \cdot 10^6$ bis $3 \cdot 10^6$ ergab sich der Druckabfall Δp nahezu proportional $\rho \cdot W^2$, ρ ist die Dichte, W die Durchflußgeschwindigkeit der Flüssigkeit. Für kleinere Reynoldszahlen R ist der Ausdruck für den Druckabfall komplizierter, $\Delta p = \rho \cdot W^2 \cdot f(R)$. Die mit den Bronzomodellen gefundenen Werte für den Druckabfall entsprechen nicht den mit der technischen Einrichtung gewonnenen. Diese Verschiedenheit wird auf die Unregelmäßigkeiten, die sich bei der Fabrikation der Röhren ergeben, und auf den Einfluß der Wandrauigkeit zurückgeführt. Zur Extrapolation aus ähnlichen Versuchen ist also die Kenntnis eines empirisch bestimmten Umrechnungsfaktors erforderlich.

Schnurmann.

Édouard Schames. Über den direkten Zusammenhang zwischen Zustandsgleichung und innerer Reibung. Helv. Phys. Acta 3, 450—451, 1930, Nr. 7. [S. 286.] *Erk.*

Willis A. Boughton. Inorganic Lubricants. III. Mixtures of Aqueous liquids with Non-Reacting Solids. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 4335—4336, 1930, Nr. 11. Wässrige Lösungen geben mit feingepulverten unlöslichen Stoffen Mischungen, welche als Schmiermittel verwendet werden können. Insbesondere eignen sich Lösungen hygroskopischer Salze, wie Chlorcalcium, damit sie nicht eintrocknen. Als Pulver sind Kaolin und Graphit die besten (10 g zu 6 cm^3 der 50 %igen Lösung). Die Anwendung ist überall dort angezeigt, wo organische Schmiermittel vermieden werden sollen, falls z. B. letztere durch anwesende Gase angegriffen werden. *Gemant.*

Earl E. Seashore and Joseph Tiffin. An objective method of evaluating musical performance. Science (N. S.) 72, 480—482, 1930, Nr. 1871. Die Verff. haben im psychologischen Institut der Universität Iowa Instrumente zur Musikaufzeichnung entwickelt. Sie benutzen dazu die von Prof. Milton Metfessel erfundene und neuerdings von Tiffin und Reger verbesserte strobophotographische Camera. Mit Hilfe einer stroboskopischen Scheibe, die sich zwischen Film und Neonlampe dreht, können sie den musikalischen Verlauf in bezug auf die Zeit und die Tonhöhe registrieren. Und zwar erlaubt die stroboskopische Scheibe anscheinend, indem auf der Scheibe in verschiedenen Kreisen (eine den verschiedenen Tönen entsprechende Anzahl von Löchern angebracht ist) eine kontinuierliche Aufzeichnung in der Weise, daß die Tonhöhe durch die Größe der Ordinaten dargestellt wird, ähnlich wie es bei der gewöhnlichen Notenschrift der Fall ist. Praktisch erhaltene Aufzeichnungen eines gesungenen Liedes, und zwar einmal von einem Amateur und zweitens von einem anerkannten Künstler,

sind graphisch dargestellt. An Hand solcher Aufzeichnung können die charakteristischen Merkmale des guten Sängers festgestellt werden. Um ein vollständiges objektives Bild für den Vergleich von Musikern und für eine quantitative Darstellung von Musik zu bekommen, muß mit der Kamera auch noch die Intensität und Klangfarbe aufgezeichnet werden. *Stenzel.*

H. Reiher. Über die Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Instituten und Baupraxis in wärme- und schalltechnischen Fragen. *Schalltechn.* **3**, 91–92, 1930, Nr. 6. Verf. erörtert die Bedeutung planmäßiger wissenschaftlicher Forschung auf dem Gebiet des Wärme- und Schallschutzes für die Wirtschaftlichkeit in der Baupraxis. *Erk.*

George R. Town. Precise measurement of short time intervals by use of the microchronographic wheel. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 449–465, 1930, Nr. 8. Die vorliegende Meßmethode wurde entwickelt zur Untersuchung des Ungleichförmigkeitsgrades eines Motors und der Wirkung eines Reglers. Ein gut ausgewuchtetes, auf Kugellagern laufendes Rad mit hohem Trägheitsmoment (Zeitrad) wurde durch Anblasen mit Preßluft auf 300 Touren min gebracht; man ließ es dann frei auslaufen und bestimmte die Verzögerung des Rades als quadratische Funktion der Geschwindigkeit ω . Auf dem Umfang des Rades befand sich ein Zahnkranz mit 200 möglichst gleichmäßig gefrästen Zähnen, durch das ein auf einen bewegten Film fallendes Lichtbündel intermittierend unterbrochen wurde und dadurch auswertbare Zeitmarken auf dem Film hervorrief. Die Filmgeschwindigkeit betrug 22 Fuß/sec, d. h. 6,7 m/sec; die Kassette faßte einen 60 m langen Film. Auf dem Film wurden außerdem Zeitmarken einer Sekundenuhr sowie des zu untersuchenden Motors und eine dem Reglerstrom proportionale Kurve abgebildet. Als Meßbereich ist angegeben 20 Mikrosekunden bis 10 Sekunden bei einem wahrscheinlichen Fehler von 10 Mikrosekunden.

H. Schardin.

O. v. Eberhard. Nachtrag zu meiner Arbeit: Kritische Untersuchung der in der Literatur zu findenden Formeln für die Störung der Geschoßbewegung im Vakuum durch die Erdrotation. *ZS. f. Phys.* **63**, 865, 1930, Nr. 11/12. Verf. teilt mit, daß P. Charbonier selbst die in dem Lehrbuch vom Jahre 1907 enthaltenen Formeln bezüglich des Einflusses der Erdrotation berichtigt hat.

H. Schardin.

H. Alt. Die Konstruktion der in der Getriebelehre benutzten Mittelpunktkurven. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **9**, 423–425, 1929, Nr. 5. *H. Ebert.*

J. Bradley. Bearing metals and solders. *Electrician* **105**, 666–670, 1930, Nr. 2739. Die Mitteilung zerfällt in zwei Teile. In dem ersten Teile werden die Eigenschaften besprochen, die zur Verwendung als Lagermetalle geeignete Legierungen besitzen müssen. Das Material muß hart sein, um der Abnutzung Widerstand leisten zu können, ferner muß es Kompressionsfestigkeit besitzen, soll aber auch genügende Plastizität zeigen, um sich der gegenüberliegenden Welle anschmiegen zu können, und soll schließlich noch einen kleinen Reibungskoeffizienten haben. Da diese Eigenschaften zum Teil unvereinbar miteinander sind, so müssen Kompromisse geschlossen werden. Um die genannten Bedingungen möglichst gut zu erfüllen, verwendet man Legierungen, bei denen Körner eines harten Materials in ein weiches Bestandteile die Abnutzung verhindern, während das weichere sie umgebende Material ihnen gestattet, lokalem Druck

abweichen. Die Zusammensetzung verschiedener Legierungen, deren Vor- und Nachteile besprochen werden, wird angegeben. An der Hand von Bildern werden Schmelzdiagramme gezeigt, welche die Legierungsstruktur für Lagermetalle festlegen, und das Verfahren mitgeteilt, wie dieselbe zu erzielen ist. Im zweiten Teil werden die Hart- und Weichlote behandelt. Die Verwendungsmöglichkeiten verschiedener Hartlote werden besprochen und die Zusammensetzung eines weichen, verhältnismäßig niedrig (705°) schmelzenden Lotes (British Engineering Specification Nr. 206: Silber 42 bis 44 %, Kupfer 36 bis 38 %, Zinn 18,5 bis 20,5 %) wird mitgeteilt. Unter den Weichloten nehmen die Blei-Zinnlegierungen den ersten Platz ein. Im Schmelzdiagramm mitgeteilt wird, eine hervorragende Stelle ein. Den niedrigsten Schmelzpunkt (183°) weist eine Legierung von etwa 63 % Zinn mit 37 % Blei auf. Einen noch tieferen Schmelzpunkt (147°) besitzt eine Legierung von 33 % Blei, 33 % Zinn und 34 % Cadmium, die bei Anwesenheit gewisser Oxidationsmaterialien Verwendung findet. Als Lote, die für Aluminium geeignet sind, werden ein Blei-Zinn-Lot mit 70 % Zinn und ein aus 50 % Zinn und 50 % Kupfer bestehendes angegeben, die ohne Flußmittel verwendet werden. Auch über Flußmittel und ihre Eigenschaften wird einiges gesagt. *v. Steinwehr.*

Okoshi. Researches on the Cutting Force. II. Cutting Action of a Planing Tool. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 14, 193—225, 1929, Nr. 272. Vorversuche über das Hobeln von Wachs lehrten, daß unterhalb einer kritischen Geschwindigkeit die Schneidwirkung hauptsächlich nach dem Gleittyp, oberhalb derselben nach dem Gleittyp geschieht. Bei ersterem erfolgt die Spanabnahme durch Fortschreiten eines Risses, bei letzterem durch ein Entschleiben einzelner zusammenhängender Späne längs der Schneidstahlfläche. Eine Ausnahme bildete nur der leichte Schnitt bei einem Schneidwinkel von 90°. Die Versuche zeigten, daß die kritische Schnittgeschwindigkeit mit wachsender Schnitttiefe zuerst langsam, dann rasch zu- und mit wachsendem Schneidwinkel rasch und weiterhin langsam abnahm. Eine derartige kritische Geschwindigkeit ergab sich auch bei Gußeisen, weichem Stahl, Aluminium und Kupfer, aber nicht bei Kupfer. Die wichtigste Ursache für die Änderung des Charakters der Schneidwirkung ist in der Änderung des Reibungswiderstandes zwischen Span und Schneidstahlfläche zu suchen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von J. T. Nicolson, T. E. Stanton oder Hankins wurde gefunden, daß die Gleitrichtung sich mit dem Schneidwinkel und der Art des Werkstoffes ändert. Ebenso konnte die von Herrmann für die Gleitrichtung aufgestellte Beziehung nicht bestätigt werden. Mit dem von 90° aus kleiner werdenden Schnittwinkel wuchs der Winkel zwischen der Gleitrichtung und der Schneidrichtung fast nahezu linear, erreichte ein Maximum für einen Schnittwinkel von 60° und fiel dann wieder ab. Die bei einem spitzen Stahl, besonders beim Schneiden von Messing, auftretenden Rattermarken sind auf den sehr geringen Reibungswiderstand zwischen Span und Schneidstahlfläche zurückzuführen. *Berndt.*

W. Harrison. A Survey of Surface Quality Standards and Grinding Costs Based on 1929—1930 Precision-Grinding Practice. Mit dem Anhang von C. B. Sawyer. Microscopical Examination of Cross-sections of Surfaces. S.-A. Trans. Amer. Soc. Mech. Eng. 1930, 10 S. Schlechte Oberflächenbeschaffenheit von Werkstücken verursacht größere Abnutzung, besonders bei Schmierung. Bisher gab es keine Standards für die Oberflächenbeschaffenheit, diese wurde vielmehr nur nach dem Auge beurteilt. Es wurden deshalb Standards für den Einsatz- und in Öl gehärtetem Stahl als Standards angenommen, die in verschiedenen Güten geschliffen waren, und den verschiedenen

Stellen der Fabrik als Vergleichsmaterial zur Verfügung gestellt. Die Messung der Rauhgigkeiten erfolgt mit einer Anordnung, wie sie bei den elektrischen Grammophonen gebraucht wird, wobei als Abtastnadel ein meißelförmig geschliffener Saphir gebraucht wird. Über Verstärkeröhren werden die entstehenden Schwingungen einem Lautsprecher oder einem Millivoltmeter zugeführt (besser noch einem Oszillographen, um eine selbsttätige Aufzeichnung zu ermöglichen). Grober Schliff gibt einen tiefen rauen Ton und großen Zeigerausschlag, feiner Schliff einen schneidenden hohen Ton und kleinen Zeigerausschlag. Neben den Toleranzen sollte auch die Oberflächenbeschaffenheit der Werkstücke vorgeschrieben werden, da weite Toleranzen durchaus nicht immer eine schlechte Oberfläche gestatten. Im Anhang wird ein Verfahren zur Erzielung guter Schmitte geschildert. Die betreffenden Oberflächen werden zuerst 1 Stunde in einem Cyanidbad schwach, dann 2 bis 7 Tage in einem sauren Bade auf etwa 3 mm Stärke verkupfert. Der Sägeschnitt wird vom Kupfer zum Stahl gelegt: von ihm wird nach dem Ätzen eine Metallographie hergestellt. Da jedes Deformieren und Abrunden der feinen Kanten des Reliefs hierdurch vermieden ist, lassen sich Vergrößerungen bis 800fach anwenden. Eine Reihe von Aufnahmen ist wieder gegeben.

Berndt.

A. v. Rossem und H. J. Beverdam. Zugversuche mit großer Geschwindigkeit an vulkanisiertem Kautschuk. *Kautschuk* **6**, 224—229, 1930, Nr. 11. [S. 297.]

E. A. Grenquist. Die Verteilung von Gasruß und die physikalischen Eigenschaften von Kautschukmischungen. *Kautschuk* **6**, 229—233, 1930, Nr. 11. [S. 297.]

Hock.

Shirô Kusunose. On the friction and abrasion of „the bearing metals“. *Journ. Soc. Mech. Eng. Japan* **33**, 80—85, 1930, Nr. 2. Verf. kann an einem Modellversuch zeigen, daß das System Welle und Lagerschale, wenn das Wellenmaterial härter ist als das Lagermaterial, einen kleineren Reibungswert besitzt als in dem umgekehrten Falle. Denn es kommt, wenn die Welle aus dem weicheren Material hergestellt ist, zu der Reibungsarbeit noch dauernd eine Verformungsarbeit an der Welle. Beide Reibflächen sind sorgfältig poliert und mit Äther von Fettresten gereinigt. Bei seinen Betrachtungen über geschmierte Reibflächen kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß als Lagermetall am besten ein heterogenes Material geeignet ist, das in einer weichen Matrix härtere Bestandteile besitzt. Durch den hohen Lagerdruck werden die weichen Stellen verformt und es bilden sich Hohlstellen zwischen den härteren Bestandteilen, die sich mit dem Schmiermittel anreichern und so die Bildung eines Ölfilmes bei verhältnismäßig geringer Abnutzung des Lagermetalls unterstützen. Eine Prüfmaschine für Lagermetalle, die die Reibung und Abnutzung zu messen gestattet, wird leider nur kurz in einer Abbildung wiedergegeben (japanisches Patent Nr. 75977). Die wenigen mitgeteilten Versuchsergebnisse zeigen deutlich eine Parallelität zwischen Reibung und Abnutzung bei allen untersuchten Lagerbronzen. Im Gegensatz hierzu ergeben Gußeisen und weicher Stahl bei etwa derselben Reibung wie die Bronzen eine kleinere Abnutzung (Abrasion).

Johannes Kluge.

Erich Kadmer. Maschinenelemente und Elemente der Schmiertechnik. Motorenbetrieb und Maschinenschmierung **3**, Nr. 11, S. 3—6, 1930. Beilage zu *Petroleum* **26**, 1930, Nr. 46. Zusammenstellung neuerer, in der Literatur veröffentlichter Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Lagerreibung. Besprechung der verschiedenen, im Maschinenbau hauptsächlich verwendeten Arten von

erung und der Erfordernisse an das Schmiermittel, die sich aus der Eigenart der Schmervorrichtungen ergeben. Zum Schluß wird eine auf Erfahrungswerten basierende Tabelle mitgeteilt, die für Wellenstärken von 30 bis über 150 mm die erfordernde Viskosität des Schmiermittels bei 50° in Abhängigkeit von der Drehzahl für die verschiedenen Schmierarten enthält. *Erk.*

Kahn. Sur les méthodes de navigation employées par MM. Costes et Bellonte. C. R. **191**, 706—708, 1930, Nr. 17. Es wird über die glänzenden Leistungen berichtet, welche anlässlich des von Costes und Bellonte am 1. und 2. September 1930 ausgeführten Fluges Paris—New York mit der vom Verf. entwickelten Navigationsmethode erreicht wurden (C. R. **186**, 496, 1928; **187**, 128). Diese Methode stützt sich auf eine konforme Karte und vereinfacht die fundamentalen Operationen der Navigation auf Elementarkonstruktionen der Geometrie. Das Flugzeug war mit drei derartigen Karten versehen. Die Genauigkeit der Navigation erhellt daraus, daß trotz der häufigen Änderungen des Windes, der verschiedenen Gegenwinde und des Verlaufs eines Großteiles des Fluges in Wolken, Land bei Kap Conson mit einem Fehler von weniger als 10 Meilen erreicht wurde und von weniger als 5 Minuten in der Zeit erreicht wurde, obwohl ein großer Teil des Fluges durch die ungünstige Stellung von Sonne und Wolken eine Berechnung unsicherer war. *E. J. M. Honigmann.*

Scott. Ice formation on aircraft and its prevention. Journ. Roy. Aeronaut. Soc. **210**, 537—586, 1930, Nr. 5. Die Eisanlagerung kann unter bestimmten meteorologischen Voraussetzungen an exponierten Teilen des Flugzeuges solche Ausdehnungen hervorrufen, daß der Flug unmöglich wird. Mit Hilfe der Diffusionsgleichung wird die Möglichkeit der Eisbildung mathematisch verfolgt. Ein Windkanalversuch für die experimentelle Untersuchung der Eisbildung aus Wasserdampf oder aus Luft mit tröpfchenförmigem Wassergehalt. Der durch Diffusion an der Oberfläche gebildete Eisbelag ist ungefährlich. Trockener Schneesturm verursacht keine Eisgefahr. Die bei der Mischung verschiedener Luftströmungen entstehende Form von Nebel oder Wolken bildenden kleinen Wassertropfen sind sehr gefährlich, wenn die Temperatur unter dem Eispunkt liegt, besonders wenn der Wassergehalt $\geq 90\%$ ist und die Temperatur zwischen 0 und -23°C liegt. Ein Doppeldecker mit verstreuten Flügeln kann unter solchen Umständen innerhalb 15 bis 20 Minuten manövrieren, bis die durch die Eisanlagerung bedingten Schwingungen einsetzen. Das Eis ist hart und haftet sehr fest an Aluminium- oder Mahagoniflächen. Bei tieferen Temperaturen geht die Eisbildung langsamer vor sich. Eine untere Temperaturgrenze für die Eisbildung wurde nicht festgestellt werden. Wasserrückstände an den Oberflächen konnten keinen Einfluß auf die Eisbildung ausüben. Bestimmte Öle sind erfolgreich. Die Adhäsion des Eises an der Oberfläche wird durch mit Wachs oder Fett imprägnierte Firnisanstriche vermindert, besonders wenn darunter eine dünne isolierende Schicht liegt. Ein mechanisches Mittel zur Entfernung gefrorenen Eises wird in einer pneumatischen Leiste gesehen. Unter gewöhnlichen Umständen genügt die Abwärme des Motors, um die Temperatur der gefährdeten Stellen über dem Gefrierpunkt zu halten und damit Eisbildung zu vermeiden. Oder werden die Abgase direkt zur Heizung oder zur Erwärmung eines geeigneten Heizdampfes herangezogen. Auch ein hohler metallischer Propeller kann durch die Auspuffgase vor Eisbildung bewahrt bleiben. Praktische Versuche über die Brauchbarkeit der angegebenen Methoden angestellt werden. *E. J. M. Honigmann.*

3. Wärme

F. Henning. Die experimentellen Grundlagen der internationalen Temperaturskala im Bereich tiefer Temperaturen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **37**, 169–174, 1930, Nr. 9. Mehrfach sind Bedenken erhoben worden gegen die experimentellen Grundlagen, auf die sich die international angenommene Interpolationsformel für Platinwiderstandsthermometer im Bereich tiefer Temperaturen

$$\left(\frac{R_t}{R_0} - 1\right) \frac{1}{\alpha} = t - \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1\right) \left[\delta + \beta \left(\frac{t}{100}\right)^2\right]$$

stützt. An einer Reihe von Platinwiderstandsthermometern, die zum Teil fast 20 Jahre in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt als Normale verwendet werden, wird nachgewiesen, daß, sofern das Metall den international festgelegten Vorschriften genügt, die Beziehung zwischen dem Widerstand des Platindrahtes und der gasthermometrisch bestimmten Temperatur in dem Temperaturbereich von -190 bis 0° innerhalb der erreichten Meßgenauigkeit von etwa $0,03^\circ$ zutreffend ist. Nach den internationalen Vorschriften geeichte Thermometer aus Platin verschiedener Reinheit führen innerhalb $\pm 0,01^\circ$ zu übereinstimmenden Temperaturangaben. Für die gasthermometrischen Skalen, die in den verschiedenen Laboratorien benutzt werden, ist leider die wünschenswerte Übereinstimmung noch nicht erzielt worden. Auf Grund ihrer eigenen zahlreichen Messungen sieht die Reichsanstalt den Wert $\gamma = 36608 \cdot 10^{-7}$ als den wahrscheinlichsten Wert für den idealen Spannungskoeffizienten an, dessen reziproker Betrag $T_0 = 1/\gamma = 273,16^\circ$ die absolute Temperatur des Eispunktes darstellt. Die für den Sauerstoffpunkt international angenommene Temperatur $-182,97^\circ$ stimmt innerhalb der gasthermometrischen Meßgenauigkeit ($\pm 0,02^\circ$) mit der thermodynamischen Skala überein. Die Reduktion der Skale der gebräuchlichen Helium- und Wasserstoffthermometer auf die thermodynamische Skale ist mit einer Genauigkeit von wenigen tausendstel Grad bekannt. Otto.

Otto Redlich und Gustav Löffler. Neue Temperaturfixpunkte. ZS. f. Elektrochem. **36**, 716–722, 1930, Nr. 9. Um Thermoelemente in der Nähe der Zimmertemperatur genau eichen zu können, haben die Verf. es sich zur Aufgabe gestellt, zwischen dem Eispunkt und dem Umwandlungspunkt des Natriumsulfats ($32,383 \pm 0,001^\circ$) Fixpunkte aufzusuchen, deren Einstellung genau und bequem möglich ist. Hierzu wurden diejenigen nonvarianten Systeme benutzt, die man aus Natriumsulfat und Wasser durch Zusatz eines dritten Stoffes erhält. Außerdem wurde noch das Eutektikum des Kaliumchlorids untersucht. Die Feststellung der Temperaturen erfolgte mit Hilfe eines von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geeichten Widerstandsthermometers, dessen Widerstand nach der Methode der übergreifenden Nebenschlüsse mit einem Differentialgalvanometer gemessen wurde. Als Ergebnis wird erhalten: Für die Temperatur des Umwandlungspunktes mit den festen Phasen NaNO_3 , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, $\text{NaNO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ der Wert $13,154^\circ \text{C}$ mit einem mittleren Fehler von $0,0011^\circ$; für die Temperatur des Umwandlungspunktes mit den festen Phasen Na_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, NaCl der Wert $17,878^\circ \text{C}$ mit einem mittleren Fehler von $0,0022^\circ$; für die Temperatur des Eutektikums des Kaliumchlorids mit Eis der Wert $-10,646^\circ \text{C}$ mit einem mittleren Fehler von $0,0025^\circ$. Tingwaldt.

James Daniel Hardy. A theoretical and experimental study of the resonance radiometer. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 429–448, 1930, Nr. 8. Es wird eine Anordnung zur Messung kleiner Strahlungsenergiemengen, die

Spannungen von der Größenordnung von 10^{-11} Volt liefern, vermittelt eines Systems von Vibrationsgalvanometern beschrieben. Die Methode benutzt das Resonanzprinzip in folgender Weise. Die Strahlung einer schwachen Energiequelle (bei den beschriebenen Versuchen zwischen 0,014 und 0,27 HK) fällt, periodisch durch ein Pendel unterbrochen, auf die eine Lötstelle eines in einer evakuierten Glasröhre befindlichen Thermoelements, auf die es durch eine Linse konzentriert wird. Das Thermoelement ist durch ein Vibrationsgalvanometer geschlossen. Die Schwingungsdauer des Pendels wird genau auf die des Galvanometers eingestellt. Von dem Spiegel dieses Galvanometers wird Licht, das von einer zweiten Lichtquelle stammt und durch eine Linse, vor der sich ein Drahtgitter befindet, auf denselben konzentriert wird, durch zwei weitere Gitter und eine geteilte Linse so reflektiert, daß sich jedes der beiden Lichtbüschel auf je einer Lötstelle eines zweiten Thermoelements vereinigt. Die beiden letzteren Gitter sind um die Breite des Gitterzwischenraumes gegeneinander verschoben. Wenn nun das erste Gitter auf den beiden zuletzt erwähnten Gittern abgebildet wird, so wird Licht durch die eine Hälfte der zweiten Linse hindurchgelassen, wenn es die andere Hälfte gerade nicht passieren kann, und umgekehrt. Die Lötstellen des zweiten Thermoelements werden auf diese Weise in dem Rhythmus der Schwingung des ersten Vibrationsgalvanometers abwechselnd belichtet und es wird somit ein Wechselstrom erzeugt, der einem zweiten Vibrationsgalvanometer, das auf die gleiche Schwingungsdauer abgestimmt ist, zugeführt wird. Die auf diese Weise erzielte Verstärkung des Ausschlages des ersten Galvanometers hängt von der Intensität der zweiten Lichtquelle ab und kann leicht bis auf den 2000fachen Betrag gebracht werden. Theoretische Betrachtungen führen zu dem Ergebnis, daß die Energie der Brownschen Bewegung, von der angenommen wird, daß sie über das ganze Frequenzspektrum gleichmäßig verteilt ist, sich bei dem ersten Galvanometer so auswirkt, daß eine Spitze an der Stelle entsteht, wo die Eigenfrequenz des Galvanometers liegt. Die Breite der Bande hängt von der Dämpfung des Galvanometers ab. Auch die Energie, die demselben durch das Pendel aufgeprägt wird, besitzt ein Spektrum, da es nicht möglich ist, ein vollkommen isochrones Pendel herzustellen. Da jedoch die Pendelfrequenz über einen viel kleineren Bereich variiert, so schneidet die Frequenzkurve des Galvanometers, die zwar breiter als die des Pendels, aber schmäler als die der Brownschen Bewegung ist, nur ein verhältnismäßig kleines Stück der Energiekurve der letzteren heraus, nimmt dagegen die volle Energie, die durch das Pendel vermittelt wird, auf. Auf diese Weise gelingt es, den Betrag, den die Brownsche Bewegung zu den Galvanometerausschlägen liefert, auf einen verhältnismäßig kleinen Betrag (den 100. bis 200. Teil) der zu messenden Energie herabzudrücken. Von Interesse ist weiter noch die Beschreibung einer Methode, um die Zeitdauer zu messen, die zur Erreichung des dynamischen Temperaturgleichgewichtes des Thermoelements benötigt wird.

v. Steinwehr.

Möller. Temperaturmessungen an flüssigem Gußeisen. Dingers Journ. 345, 206–209, 1930, Nr. 11. Von den Möglichkeiten einer praktischen Temperaturmessung kommt bei der Messung an flüssigem Gußeisen neben der thermoelektrischen lediglich die optische Methode in Frage. Hier hat sich sowohl das Gesamtstrahlungs- wie das Teilstrahlungs-pyrometer bewährt, wenn vor allem dafür gesorgt wird – etwa durch Einbau eines Tauchkörpers –, daß die schwarze Temperatur gemessen wird. Ist dieser Einbau nicht möglich, sind entsprechende Korrekturen nötig. Die Temperatur des flüssigen Gußeisens bestimmt man am besten an dem aus der Abstichrinne abfließenden Eisenstrahl unmittelbar unter der Rinne.

H. Ebert.

H. M. Evans, R. E. Cornish and J. C. Atkinson. A Condenser for Low Temperature Evaporation of Water. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **52**, 4334—4335, 1930, Nr. 11. Beschreibung eines einfachen, für biologische Untersuchungen benutzten, mit Eisstücken oder einer Kältemischung gefüllten Kondensators zur Vakuumdestillation: mit einer Kältemischung wird eine Kondensationstemperatur $< -10^{\circ}$ erreicht.

Hermann Schmidt.

W. E. Macgillivray and J. C. Swallow. A cryostat for use at temperatures from 0°C to -160°C . *Journ. scient. instr.* **7**, 257—260, 1930, Nr. 8. Es wird ein mit Pentan gefüllter, mit flüssiger Luft gekühlter Kryostat beschrieben, in dem Temperaturen zwischen 0 und -160°C auf $0,01$ bis zu -140°C und auf $0,02^{\circ}$ von -140 bis -160°C aufrechterhalten werden können; Temperaturmessung mit einem Pt-Widerstandsthermometer von 60 Ohm bei 0°C ; Feinregulierung der Temperatur mit einem Wasserstoffkontaktthermometer, das die Gitterspannung einer Röhre steuert und über ein Relais den Strom eines Heizwiderstandes intermittierend einschaltet. Der Strom flüssiger Luft wird zunächst so eingestellt, daß die Badtemperatur etwas unterhalb der gewünschten liegt und durch Heizung auf den gewünschten Wert gebracht werden muß.

Hermann Schmidt.

The Ferranti Thermostat. *Journ. scient. instr.* **7**, 297—298, 1930, Nr. 9. Der Ferrantithermostat ist zur Temperaturregelung bei Wassererhitzung und ähnlichem bestimmt. Er enthält im wesentlichen eine Röhre und darin einen Stab verschiedener thermischer Ausdehnung; die beiden sind auf einer Endfläche der Zylinder fest verbunden, auf der anderen wird der Längenunterschied, mechanisch vergrößert, zur Ein- und Ausschaltung eines Quecksilberkontaktes verwendet. Die wirksame Länge des innenliegenden Stabes kann durch eine Schraube mit graduiertem Kopf verändert werden: der Drehung um einen Teilstich entspricht eine Temperaturänderung um $\sim 5^{\circ}\text{F}$.

Justi.

H. D. Crockford and A. E. Hughes. The photographing of cooling curves. *Journ. phys. chem.* **34**, 2624—2626, 1930, Nr. 11. Beim Aufnehmen von Abkühlungskurven binärer Systeme haben Verff. eine photographische Methode der Temperaturegistrierung entwickelt. An dem Spiegel eines mit dem Kupfer-Konstantanelement verbundenen Galvanometers wurde ein durch einen Kollimator geschickter Lichtstrahl reflektiert und auf einen langsam rotierenden Filmstreifen geworfen, der mit einem Uhrwerk betrieben und reguliert wurde. Bis auf einen schmalen Strich war der Galvanometerspiegel geschwärzt. Der entwickelte Film zeigt dann die vollständige Abkühlungskurve sehr viel übersichtlicher und lückenloser als eine durch eine Reihe von Meßpunkten gezogene Kurve. Insbesondere treten das Gebiet der Übersättigung und das Einsetzen der Kristallisation sehr deutlich hervor. Ein so gemessener Gefrierpunkt stimmt mit dem direkt am Galvanometer abgelesenen Wert bis auf $0,1^{\circ}\text{C}$ überein.

Ruhemann.

P. E. Verkade and Y. Coops Jr. The heat of combustion of salicylic acid. (A reply to L. Keffler.) *Journ. phys. chem.* **34**, 2549—2553, 1930, Nr. 11. Den Einwendungen Kefflers gegenüber (*Journ. phys. chem.* **33**, 50, 1929) halten Verff. ihre Werte für die Verbrennungswärme der Salicylsäure aufrecht.

Ruhemann.

M. Rebek. Neue Wege der organischen Thermochemie. Referat über die ersten Versuche zur Bestimmung des Energieinhaltes der organischen Bindungen. *Arhiv Zagreb* **4**, 212—221, 1930, Nr. 4. (Jugoslavisch mit deutscher Zusammenfassung.) Berechnet man die Bildungswärmen organischer Verbindungen

aus ihren Verbrennungswärmen und denen von Diamant und Wasserstoff, so fallen die Bildungswärmen zu klein aus. v. Weinberg berücksichtigte die Dissoziationsarbeit des H_2 und nahm die C—H- und die C—C-Bindung als gleich fest an. Fajans gelangte zu genaueren Zahlen für die Energien der C—H- und der C—C-Bindung. Die auf die verschiedenen Weisen berechneten Bildungswärmen einfacher Verbindungen werden einander gegenübergestellt. *W. A. Roth.*

Léon Schames. Über den direkten Zusammenhang zwischen Zustandsgleichung und innerer Reibung. *Helv. Phys. Acta* **3**, 450—451, 1930, Nr. 7. [S. 286.] *Erk.*

Wilhelm Biltz. Über Molekular- und Atomvolumina. 29. Drei Ordnungsprinzipien des Volumensatzes der festen Stoffe. *ZS. f. anorg. Chem.* **193**, 321—350, 1930, Nr. 4. [S. 281.] *Scharnow.*

Wilhelm Biltz, Werner Fischer und Elisabeth Wünnenberg. Über Molekular- und Atomvolumina. 30. Die Tieftemperaturvolumina der kristallisierten Stickstoffoxyde. *ZS. f. anorg. Chem.* **193**, 351—366, 1930, Nr. 4. Verff. bestimmten die Tieftemperaturdichten von N_2O , NO , N_2O_4 und N_2O_5 durch Erstarrenlassen der Stoffe in einem Pyknometer, dessen Restvolumen mit Wasserstoff, bei N_2O_5 mit Sauerstoff ausgemessen wurde. Nach Extrapolation der Werte auf den absoluten Nullpunkt ergeben sich folgende Nullpunktsvolumenwerte: N_2 27,4, N_2O 27,2, N_2O_2 38,2, N_2O_3 42,3, N_2O_4 46,0, N_2O_5 49,1. N_2 und N_2O sind also gleichräumig, für N_2O und N_2O_2 sowie für N_2O_2 und N_2O_5 gilt das Prinzip der Additivität (das Volumen des Sauerstoffs ist zu 10,9 bestimmt worden). *Schröter.*

D. Mac Gillavry. On the entropy of hydrogen. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1398—1404, 1930, Nr. 8. Der Entropieunterschied zwischen „gewöhnlichem“ (25 % Para- und 75 % Ortho-) Wasserstoff und reinem Parawasserstoff im festen Zustand und beim absoluten Nullpunkt wird zu $R(3/4 \log 3 + \log 4)$ berechnet. Das Resultat gilt nur näherungsweise, da angenommen ist, daß die Verfestigung ohne Einfluß auf den Energieunterschied der beiden Modifikationen ist und andererseits beide Modifikationen gleiche Schmelzpunkte, gleichen Dampfdruck usw. haben. *Peierls.*

Witold Jazyna (Jacyno). Die thermodynamische Wirkung und Gegenwirkung. *ZS. f. Phys.* **65**, 571—573, 1930, Nr. 7/8. Für einen irreversiblen Prozeß sei die Energiegleichung

$$1Q' = 1Q + 1Q' \dots \dots \dots (1)$$

wobei $1Q'$ äußerer, $1Q$ thermodynamischer Wärmeaufwand, $1Q'$ thermischer Reibungsverlust ist. Betrachtet man nun zwei Körper A und B , A zuerst als Arbeitskörper, B als Wärmequelle und nachher umgekehrt, so ergibt sich aus der Unabhängigkeit der Gleichung (1) von der Wahl des Arbeitskörpers:

$$(\Delta Q')_A = (\Delta Q')_B \dots \dots \dots (2)$$

Diese Beziehung nennt Verf. den Satz von der Gleichheit der thermodynamischen Wirkung und Gegenwirkung. Es ist natürlich $1Q' = 0$, wobei das Gleichheitszeichen für den reversiblen Prozeß gilt. *L. Schames.*

Erich J. M. Honigmann. Reale Gase und Dämpfe. ZS. f. techn. Phys. **11**, 474—478, 1930, Nr. 11 und Phys. ZS. **31**, 1064—1065, 1080, 1930, Nr. 23 u. 24. (Vortrag Physikertag Königsberg 1930); ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. **82**, 403—406, 1930, Nr. 47, 48. Die thermodynamischen Zustände von Körpern, vor allem von realen Gasen und Dämpfen sind in erster Linie durch einen einfachen funktionalen Zusammenhang von Druck (P), Volumen (V) und Wärmeinhalt (J) oder innerer Energie (U) bestimmt. Für gesättigte und überhitzte Dämpfe von Wasser, Kohlendioxyd, Ammoniak, Schwefeldioxyd, Chlormethyl und Luft, welche bisher untersucht wurden, lautet die reale Gasgleichung:

$$d(Pv) = \frac{n-1}{An} dJ.$$

Die Temperatur ist eine sekundäre Zustandsgröße. Die Gültigkeit der Gleichung und die sich daraus ergebenden mathematischen Folgerungen wurden in zahlreichen Diagrammen empirisch geprüft. Sie stimmen innerhalb der Abweichungen der verschiedenen Versuchs- und Berechnungsergebnisse untereinander mit diesen sehr gut überein. Ein neuer Hauptsatz für reale Gase und Dämpfe läßt sich dahin formulieren, daß das Callendar (H) (eine neue Zustandsfunktion) bei allen von selbst verlaufenden Zustandsänderungen der realen Gase zunimmt und ein vollständiges Differential ist. Das Callendar ist, ähnlich der Entropie, durch einen integrierenden Faktor mit der Wärmemenge Q verbunden. Dieser ist dem Reziprokwerte der Arbeitsfähigkeit des Gases (PV) und somit, nach den realen Gasgleichungen, auch dem Wärmeinhalt und der inneren Energie proportional.

$$dH = \frac{dQ}{APV}, \quad \oint dH = 0, \quad dH \geq 0.$$

In einem neuen Wärmediagramm mit den Koordinaten H und APV bzw. J oder U ist es möglich, alle Zustandsgrößen des Überhitzungsgebietes zu finden, wenn die Zustandsgrößen an der Grenzkurve Naßdampf—überhitzter Dampf festliegen. Die Zustandsfläche der realen Gase und Dämpfe im T - H - APV -Raume ist eine windschiefe Regelfläche.

E. J. M. Honigmann.

Tominosuke Katsurai and Tokunosuke Watanabe. A Study on the Decomposition of Potassium Ferrocyanide and of Potassium Ferricyanide by the Autoclave Treatment. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **14**, 189—192, 1930, Nr. 271. Die Untersuchungen der Verff. betrafen die Zersetzung von Kaliumferri- und Kaliumferrocyanid und von Kaliumferricyanid in Gegenwart von Alkali bei erhöhter Temperatur im Autoklaven. Der Grad der Zersetzung ist in jedem Falle von der Konzentration der Lösung unabhängig. Bei einer Erhitzungstemperatur von 120° bilden sich geringe Mengen Ammoniak und Eisenoxyd, während ein Teil des Cyanids unverändert bleibt. Bei 140° tritt starke Ammoniakentwicklung und die Bildung eines braunen Niederschlages auf, der beim Ansäuern blau wird und in Säuren unlöslich ist (Preußischblau). Die hydrolytische Zersetzung von Eisencyaniden verläuft demnach bei der Erhitzung im Autoklaven schneller als bei Lichteinwirkung.

Brückner.

R. Shaw and J. A. V. Butler. The Behaviour of Electrolytes in Mixed Solvents. Part II. The Effect of Lithium Chloride on the Activities of Water and Alcohol in Mixed Solutions. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 519—536, 1930, Nr. 811. Zugabe von Lithiumchlorid zu wässrigen Alkohollösungen verringert die Aktivität des Wassers, während die Aktivität des Alkohols je nach der Konzentration des Lithiumchlorids erhöht oder erniedrigt wird.

Die entsprechende Dampfdruckerniedrigung des Wassers ist dabei stets größer als die des Alkohols. Bei konstanter Konzentration an Lithiumchlorid besteht annähernd linearer Zusammenhang zwischen den relativen Aktivitäten von Wasser und Alkohol und dem molekularen Anteil an Alkohol im Lösungsgemisch. Zahlreiches Tabellen- und Kurvenmaterial.

Brückner.

E. A. Milne. The Dissociation Formula according to the Fermi-Dirac Statistics. *Month. Not.* **90**, 769—778, 1930, Nr. 9 (Suppl.-Nr.). Die Gleichung für das thermische Gleichgewicht eines Gases aus verschiedenen Sorten von Teilchen, für die die Fermistatistik gilt, und die miteinander chemisch reagieren können, wird aufgestellt. Insbesondere werden drei Grenzfälle diskutiert, je nach der „Entartung“ der einzelnen Komponenten. Sind alle Komponenten nicht entartet (Grenzfall hoher Temperaturen), so erhält man natürlich die klassische Formel von Boltzmann. Besteht eine der möglichen Reaktionen in einer Ionisation und ist das Elektronengas vollständig entartet, die übrigen Komponenten aber nicht, so erhält man eine von Chandrasekhar abgeleitete Formel in vereinfachter Form. Schließlich wird der Fall betrachtet, daß alle Komponenten entartet sind. Die allgemeine Formel für den Druck in einem solchen Gemisch wird abgeleitet.

Peierls.

Meghnad Saha and Ramesh Chandra Majumdar. On new Methods in Statistical Mechanics. *Phil. Mag.* (7) **9**, 584—589, 1930, Nr. 58. Die Verf. gehen aus von der Boltzmannschen Beziehung zwischen Entropie S und Wahrscheinlichkeit W für ein einatomiges Gas der Entropie E , wobei W nach Planck gleich der Anzahl der stationären Zustände des Gebildes gesetzt wird, deren Energie den Betrag E nicht übersteigt. Zunächst werden die klassischen Ausdrücke für W und S abgeleitet. Die Ausdrücke für W nach den neueren Statistiken werden dann dadurch erhalten, daß ähnlich wie bei der Berechnung der van der Waalschen Korrektur „ b “ das Phasenvolumen einer einzelnen Partikel gegen das gesamte ihm zur Verfügung stehende Phasenvolumen nicht vernachlässigt, sondern gleich einer endlichen Größe a gesetzt wird. Aus der Annahme $a/h^3 = 1$ folgt dann der Fermi-Diracsche Ausdruck für W und aus $a/h^3 = -1$ der Ausdruck nach Bose-Einstein.

Tingwaldt.

Wallace B. Kirke. The Calculation of Cable Temperatures in Subway Ducts. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **49**, 855—859, 1930, Nr. 10. Verf. betrachtet die Erwärmungsvorgänge in Kabeln in Abhängigkeit von der Belastung. Er untersucht getrennt voneinander den Temperaturanstieg im Kupfer gegenüber dem Bleimantel, den im Bleimantel gegenüber dem umgebenden Kabelkanal und den im Kabelkanal gegenüber der Luft. Die zeitlichen Änderungen dieser Temperaturen im Laufe eines Tages sind in Abhängigkeit von der Belastung in Kurvenform dargestellt.

Alice Rochmann.

G. Ghisler. Beitrag zur Berechnung der stationären Erwärmung von Transformatorspulen. *Elektrot. ZS.* **51**, 1580—1582, 1930, Nr. 46. [S. 318.]

Stoerk.

S. Erk. Über Strömungswiderstand und Wärmeübergang in Rohren. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* **37**, 215—218, 1930, Nr. 11. An Hand neuerer Arbeiten auf dem Gebiet des Strömungswiderstandes und Wärmeüberganges in Rohrleitungen wird die physikalische Bedeutung der in den Gleichungen auftretenden

Kenngrößen und Stoffwerte erörtert. Der physikalische Inhalt der Gleichungen wird diskutiert. Die Ergebnisse verschiedener Beobachter werden miteinander verglichen und die wahrscheinlichen Ursachen von Unterschieden angegeben.

Erk.

I. Bodewig. Das Trocknen von Pulver und Sprengstoffen im Vakuum. Chem. Apparat 17, 253–254, 279–280, 1930, Nr. 22.

H. Ebert.

4. Aufbau der Materie

Branko Božić. Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Praxis. Arhiv Zagreb 4, 194–212, 1930, Nr. 4. (Jugoslavisch.) Eine Zusammenfassung der heutigen Methoden der Materialprüfung mit Röntgenstrahlen.

Scheel.

Allen Lucy. A Method Offered as a Means of Computing Planck's Constant without Involving the Charge on the Electron. Phys. Rev. (2) 36, 367–368, 1930, Nr. 2. Aus einer scheinbaren numerischen Übereinstimmung zwischen magnetischem Moment und Ladung des Elektrons könne h aus der Masse des Elektrons allein genau berechnet werden.

Blank.

Maurice de Broglie. Sur une conception possible des phénomènes nucléaires. C. R. 191, 689–690, 1930, Nr. 17. Verf. faßt den Atomkern, insbesondere den radioaktiven, als einen Wirbel auf, in dem die Bestandteile beständig durcheinander gewirbelt werden, was auch zu Zuständen führt, die instabil sind. Nach dieser Auffassung müßte die Stabilität des Kerns dauernd veränderlich sein und ebenso die innere Energie des Kerns. Das ist nur möglich durch Emission und Absorption von Photonen durch den Kern.

G. Herzberg.

Fred Allison and Edgar J. Murphy. The Probable Number of Isotopes of Eight Metals as Determined by a New Method. Phys. Rev. (2) 36, 1097–1098, 1930, Nr. 6. In einer früheren Arbeit (Phys. Rev. 35, 124, 1930) hatten die Verff. eine Methode berichtet, die aus der Zahl charakteristischer Zeitverzögerungen einer Metallverbindung die Zahl der Isotopen des Metalls zu bestimmen gestattete. Die Zahl solcher „Lichtminima“ ist für Gold 2, Palladium 3, Platin 2, Rhodium 1, Ruthenium 2, Tantal 3, Thallium 2, Thorium 3, sie gibt die Isotopenzahl dieser Metalle. Die Verff. hoffen, auch die Massen der Isotopen bestimmen zu können.

Ritschl.

J. C. McLennan and J. V. S. Glass. Action of high speed electrons on methane, oxygen and carbon monoxide. Canadian Journ. of Res. 3, 241–251, 1930, Nr. 3. In einem Entladungsraum wird Elektronen eine Geschwindigkeit von 85 bis 160 kV erteilt. Die Elektronen fliegen dann durch eine Folie aus einer Chrom-Nickel-Stahllegierung in das Untersuchungsgefäß, dessen Temperatur auf 20° gehalten wird. Der Sauerstoff wurde aus Kaliumpermanganat, das Methan aus einer Mischung von Bariumhydroxyd und wasserfreiem Natriumacetat gewonnen, das Kohlenoxyd durch Auftropfen von konzentrierter Schwefelsäure auf ameisensaures Natrium erzeugt. Reines Methan wurde bei 20 cm Druck vier Stunden lang den Elektronenstrahlen ausgesetzt. Die Analyse ergab dann 16% H_2 , 14.3% Äthan und 69.7% Methan. Bei Anwesenheit von Wasserdampf wurde noch Kohlenoxyd und Kohlendioxyd gefunden. Eine Mischung von Methan mit Sauerstoff ergab außer den gleichen Endprodukten auch noch

Ameisensäure und Wasser. Das Verhältnis der Endprodukte zueinander wird wenig beeinflußt von den Versuchsbedingungen. Die Druckabnahme während des Versuchs läßt einen Schluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit zu: Sie ist proportional dem Druck und bis zu einer gewissen Grenze auch von der angelegten Spannung linear abhängig. Oberhalb einer gewissen kritischen Spannung erreichen die Elektronen die gegenüberliegende Wand, ohne ihre Energie durch Ionisation völlig abgegeben zu haben. Reines Kohlenoxyd lieferte bei der Bestrahlung Kohlendioxyd und einen braunen Niederschlag von C_3O , der sich an der Luft als stark hygroskopisch erweist. Bei Anwesenheit von Wasserdampf während der Reaktion entsteht kein Niederschlag und auch die Menge des entstandenen Kohlendioxyds ist viel geringer, ebenso ist der Druckabfall während des Versuchs kleiner. Bei einer Mischung von Kohlenoxyd und Sauerstoff nähert sich der Druckabfall einem konstanten Betrag. Wasserdampf hat einen verzögernden und hemmenden Einfluß. Schließlich wird noch eine kurze theoretische Erklärung der Beobachtung gegeben.

Gg. Franke.

F. Kirchner. Einige neue Versuche über Elektronenbeugung. Phys. ZS. **31**, 1025—1028, 1930, Nr. 22. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.)

1. Die Intensitätsverteilung der Elektroneninterferenzen ist prinzipiell verschieden von der Röntgenstrahlstreuung. So treten an NaCl, NaF und MgO Reflexionen an (111) in erster Ordnung auf, die für Röntgenstrahlen ausgelöscht sind. 2. Bei Interferenzsaufnahmen an $HgCl_2$ -Schichten, die auf einer Unterlage sublimiert waren, tritt Faserstruktur auf. 3. An NaF-Kristallen aus der Lösung werden Punktinterferenzen gefunden, die nicht genau auf den Debye-Scherrer-Kreisen liegen; daraus wird auf eine Blöckchenstruktur geschlossen und auf die Möglichkeit, mittels Elektronenbeugung Gitterfehler zu ermitteln. 4. Dünne Celluloidhäutchen zeigen Campherausscheidungen, die durch elastische Spannungen der Häutchen beim Trocknen hervorgerufen werden. 5. An N_2 und CO_2 wurden ebenfalls Interferenzen erhalten. 6. Demonstration der Elektronenbeugung mit Glimmerfolien.

Rupp.

R. Wierl. Elektronenbeugung und Molekülstruktur. Phys. ZS. **31**, 1028—1029, 1930, Nr. 22. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Kurzer Überblick über die Versuche des Verf. zur Beugung der Elektronen an Molekülen und über die daraus berechneten Atomdimensionen.

Rupp.

A. Dauvillier. Application de la diffraction des électrons à l'étude des substances organiques. Structure de la cellulose. [C. R.] **191**, 708—711, 1930, Nr. 17. Nach der Methode von Ponte werden schnelle Elektronen an Nitrocellulose, Celluloid, Aceton und Amylacetat reflektieren lassen. Die dünnen Schichten werden durch Aufdampfen auf Wasser oder Quecksilber hergestellt. An allen diesen Filmen werden drei Ringe gefunden, aus denen ein Abstand der Celluloseketten von 3,8 Å berechnet wird. An einem Nitrocellulosefilm traten zu den Ringinterferenzen Punktinterferenzen hinzu, wohl infolge der Ausbildung orientierter Kriställchen beim Aufdampfen auf Wasser.

Rupp.

H. Bartels. Über Umladungen von Wasserstoffkanalstrahlen beim Durchgang durch Gase und feste Körper. Ann. d. Phys. (5) **6**, 957—984, 1930, Nr. 8. Homogene positive Wasserstoffkanalstrahlen einer auf 10^{10} definierten Geschwindigkeit treffen im Hochvakuum auf die umladende Materie, die in Form von Folien (Celluloid, Be, Al, Cr) oder Gasen (mit Hilfe einer Durchströmungsanordnung) zur Untersuchung kommt. Nach Durchquerung der Materie werden die Kanalstrahlátome auf ihren Ladungszustand hin untersucht. Ihr

Nachweis erfolgt durch Absorption in dem Gas einer Ionisationskammer. Die Meßmethode ist der bisher benutzten thermoelektrischen um den Faktor 10^5 an Empfindlichkeit überlegen. Die Untersuchungen wurden in dem Geschwindigkeitsbereich von 10 bis 65 kV, bei Gasen in dem Druckbereich von 10^{-5} bis $5 \cdot 10^{-2}$ mm Hg durchgeführt. Die aus den Messungen nach der Wienschen Formel berechneten mittleren freien Wege sind ohne Korrekturen gültig. Es zeigt sich, daß die Summe der Weglängen des positiven und neutralen Kanalstrahlatoms immer größer ist als die aus der differentiellen Ionisation berechnete Wegstrecke zwischen der Erzeugung zweier Ionenpaare und daß die Summe der freien Wege mit zunehmender Geschwindigkeit der Kanalstrahlen abnimmt, was der Tatsache entspricht, daß die Ionisation der Kanalstrahlen mit zunehmender Geschwindigkeit zunimmt. Das Umladungsgleichgewicht wurde in Gasen bei Drucken über 10^{-2} mm Hg erreicht. Für den festen Körper war dieses bereits bei der dünnsten Celluloidfolie von $13,3 \text{ m}\mu$ Dicke vorhanden. Folien aus verschiedenen Metallen zeigten keine spezifischen Unterschiede in ihrem Einfluß auf den Ladungszustand der Kanalstrahlen. Das Umladungsgleichgewicht als Funktion der Voltgeschwindigkeit der Kanalstrahlen ergibt gleiche Gesetzmäßigkeiten in Gasen und festen Stoffen. Molekül-Kanalstrahlen zerfallen beim Durchgang durch Materie in langsame Atome und laden sich dann als solche um. *H. Bartels.*

J. D. Cockcroft and E. T. S. Walton. Experiments with High Velocity Positive Ions. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 477—489, 1930, Nr. 811. Es wird eine Apparatur beschrieben, um positive Ionen hoher Geschwindigkeit zu erzeugen. Rechnungen nach einer Formel von Gamow zeigen nämlich, daß schon für Protonen einer Geschwindigkeit von 300 kV eine wenn auch kleine Wahrscheinlichkeit besteht, in leichtere Kerne einzudringen und dadurch eventuell deren Zerfall hervorzurufen. Nach verschiedenen Vorversuchen wird als günstigste Ionenquelle eine gewöhnliche Kanalstrahlröhre, die mit 60 kV betrieben wird, gefunden. Die Ionen werden in einer zweiten Röhre besonderer Konstruktion auf die hohe Spannung beschleunigt. Als Spannungsquelle dient ein Hochspannungstransformator, dessen Strom mit zwei Glühventilen gleichgerichtet wird. Die technischen Einzelheiten, die notwendig sind, damit die Röhren die hohen Spannungen vertragen, werden im einzelnen beschrieben. Beide Glühventile werden dauernd von ein und derselben Öldiffusionspumpe (ohne Kühlung mit flüssiger Luft) ausgepumpt. Dadurch wird verhindert, daß, wenn eine Röhre „weich“ wird, die andere wegen der höheren Spannung, die dann an ihr liegt, durchschlägt. Auch die Röhre, in der die Ionen beschleunigt werden, wird durch eine Öldiffusionspumpe ausgepumpt. Durch diese Anordnung konnte ein Ionenstrom von etwa 2 Mikroampere erhalten werden, der zur Hälfte aus Protonen, zur Hälfte aus H_2^+ -Ionen bestand. Es wurden vorläufige Messungen der von den schnellen Ionen beim Aufprall auf Pb und Be erzeugten Röntgenstrahlung gemacht. Diese hat eine mittlere Härte von etwa 40 kV. Härtere Komponenten waren jedoch vorhanden. Die Intensität nahm von 250 bis 280 kV Ionenstrahlgeschwindigkeit außerordentlich stark zu. *G. Herzberg.*

F. Paneth. Die Entwicklung und der heutige Stand unserer Kenntnisse über das natürliche System der Elemente. (Zum hundertjährigen Jubiläum von Lothar Meyers Geburtstag.) Naturwissensch. **18**, 964—976, 1930, Nr. 47/49. (Vortrag Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte Königsberg 1930.) Würdigung der Verdienste Lothar Meyers und Mendeleejffs um die Aufstellung des periodischen Systems und Übersicht über die weitere Entwicklung bis zu den heutigen Anschauungen. *Scharnow.*

Aristid v. Grosse. Die Basis der chemischen Atomgewichte. Ein Vorschlag. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 395–396, 1930, Nr. 4/5. Infolge der Entdeckung der beiden Sauerstoffisotope O^{18} und O^{17} existieren jetzt zwei Bezugsgrößen der Atomgewichte: eine chemische ($O = 16$) und eine physikalische ($O^{16} = 16$). Um diese Spaltung zu beseitigen, wird vorgeschlagen, die Atomgewichte auf $He^4 = 4.000$ zu beziehen; hierbei würden sich nur praktisch belanglose Änderungen der Atomgewichte ergeben; ferner ist He^4 als reine Atomart gewinnbar, aus radioaktiven Mineralien auch dann, falls sich das gewöhnliche Helium als Isotopengemisch erweisen sollte. *Scharnow.*

H. H. Lowry. The atomic weight of potassium from plant ash. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 4332–4333, 1930, Nr. 11. Das Atomgewicht des Kaliums aus der Asche von Weizenmehl und von Baumwollsamensamenfäden weicht entgegen den Ergebnissen von Loring und Druce (Journ. News **140**, 34, 1930) nicht vom empirischen Mittelwert 39,1 ab. *Schröter.*

R. J. W. Le Fèvre. Molecular Weight Determination in Camphor Solution. Nature **126**, 760, 1930, Nr. 3185. Campher eignet sich besonders gut als Lösungsmittel bei der kryoskopischen Molekulargewichtsbestimmung, da seine molekulare Gefrierpunktniedrigung sehr groß ist; sie beträgt nach Rast 400, nach Jouniaux 498. Der letztere Wert ist wahrscheinlich der richtigere. *Scharnow.*

Darol K. Froman. A photographic method of determining atomic structure factors. Phys. Rev. (2) **36**, 1330–1338, 1930, Nr. 8. Die Debye-Scherrer-Linien von MgO und KCl für MoK_{α} -Strahlung, die an einem Calcitkristall monochromatisiert ist, werden photometriert. Zur Intensitätsbestimmung wird gleichzeitig eine Aufnahme unter identischen Bedingungen, aber ohne das Kristallpulver, mit verschiedenen Expositionszeiten gemacht. Durch Ausphotometrieren werden die F -Kurven und daraus in bekannter Weise die Ladungsverteilung im Atom berechnet. Man findet, daß in der Umgebung des Mg -, O -, K - bzw. Cl -Kerns 10,32, 9,30, 18,0 bzw. 18,0 Elektronen sitzen. Die beiden letzten Zahlen entsprechen dem, was man für einen polaren K^+Cl^- -Kristall erwartet; Verf. sieht in den ersten ein Argument für polares $Mg^{++}O^{--}$. *Peierls.*

Darol K. Froman. A note on the extrapolation of atomic structure factor curves. Phys. Rev. (2) **36**, 1339–1343, 1930, Nr. 8. Man kann die F -Kurven für große $\sin \theta / \lambda$ nach Potenzen von $\lambda \sin \theta$ entwickeln. Dabei treten nur gerade Potenzen auf, und nach Abspaltung eines geeigneten Exponentialfaktors kann man sich auf zwei Glieder der Entwicklung beschränken, um eine brauchbare Extrapolation von den größten bei Kristallen noch zugänglichen Werten von $\sin \theta / \lambda$ bis ins Unendliche zu bekommen. Das wird am Beispiel des Na gezeigt, bei dem die vollständige theoretische Kurve bekannt ist. Analoges gilt für die Streuung an Gasen. *Peierls.*

B. Arakatzu und P. Scherrer. Bestimmung der Elektrizitätsverteilung im Lithium-Atom. Helv. Phys. Acta **3**, 428–435, 1930, Nr. 5/6. Es wird versucht, die Streufunktion von Li^+ zu bestimmen. Durch Beobachtungen an LiF ist dies früher schon versucht worden. Jedoch stört dabei sehr die überwiegende Streuung des F^- -Ions, das mit seinen zehn Elektronen viel stärker streut als Li^+ mit seinen zwei. Es wird daher in der vorliegenden Arbeit Lithiummetall als streuender Körper verwandt, in dem ja auch das Lithium als Ion vorhanden ist, denn die Leitungselektronen sind ja nahezu als frei zu betrachten.

*Die gefundene experimentelle F -Kurve stimmt sehr gut überein mit der nach der Wellenmechanik errechneten Atom-Formfaktorkurve für Li^+ , wenn die Nullpunktsenergie berücksichtigt wird.

G. Herzberg.

Edward B. Baker. The application of the Fermi-Thomas statistical model to the calculation of potential distribution in positive ions. Phys. Rev. (2) **36**, 630—647, 1930, Nr. 4. Die statistische Methode von Fermi und Thomas zur Berechnung der Potentialverteilung in Atomen wird auf die Berücksichtigung positiver Ionen ausgedehnt. Eine Tabelle der Potentiale für alle positiven Ionen wird gegeben; die Ergebnisse werden angewandt zur Berechnung 1. von Ionenradien, 2. der aufeinanderfolgenden Ionisierungspotentiale und 3. der Abweichungen von Moseleys Gesetz in optischen Spektren. *Justi.*

Walker Bleakney. Ionization potentials and probabilities for the formation of multiply charged ions in helium, neon and argon. Phys. Rev. (2) **36**, 1303—1308, 1930, Nr. 8. Es wird die Bildung ein- und mehrfach geladener positiver Ionen in He, Ne und Ar durch Stoß von Elektronen verschiedener Geschwindigkeit mit einem Massenspektrographen untersucht. He^{++} wurde nur unsicher beobachtet. Ne^+ wird zuerst bei 21,5, Ne^{++} bei 63, Ne^{+++} bei 125 Volt gebildet. Die Umrechnung auf die Anzahl der gebildeten Ionen pro Elektron, pro Zentimeter Weg, pro Millimeter Druck bei 0°C ergibt als Funktion der Elektronengeschwindigkeit Kurven, die für Ne^+ und Ne^{++} Maxima der Größe 2,75 bzw. 0,16 bei 150 bzw. 250 Volt haben. In Ar werden fünf Ionenarten Ar^+ , Ar^{++} , Ar^{3+} , Ar^{4+} und Ar^{5+} beobachtet. Die Ionisierungsspannungen der ersten vier sind 15,7, 44, 88 und 258 Volt. Diese beziehen sich wie bei Ne auf die Bildung in einem Elementarakt. Es besteht gute Übereinstimmung mit spektroskopischen Daten, soweit solche vorhanden sind. Die Ausbeutekurven zeigen Maxima von 11,4, 1,1 und 0,04 bei 50, 115 bzw. 280 Volt für Ar^+ , Ar^{++} und Ar^{+++} . In den Kurven für Ne^{3+} und Ar^{4+} werden mehrere Knicke oberhalb der Ionisierungsspannung gefunden, die andere höhere kritische Potentiale für ihre Bildung anzeigen (Entfernung innerer Elektronen). Es wird ferner der Anteil der verschiedenen Ionenarten am gesamten Ionenstrom graphisch veranschaulicht.

G. Herzberg.

R. Forrer. Les principes de discussion des moments atomiques dans les alliages ferro-magnétiques et leur unité. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 325—339, 1930, Nr. 10. [S. 315.]

Rosen.

Elisabeth Wünnenberg, Werner Fischer und Adolf Sapper. Mitgeteilt von Wilhelm Biltz. Über Molekular- und Atomvolumina. 24. Technische Erfahrungen bei volumetrischen Messungen von Tieftemperaturdichten. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 1—12, 1930, Nr. 1/2.

Scharnow.

Werner Fischer und Alfred Lemke. Über Molekular- und Atomvolumina. 26. Die Molekularvolumina einiger Silber- und Kaliumsalze von einbasischen Fettsäuren. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 56—64, 1930, Nr. 1/2. Die Dichten von neun Silbersalzen und drei Kaliumsalzen von normalen einbasischen Fettsäuren wurden bei Zimmertemperatur und bei -78° bestimmt. Zunächst wurde versucht, die Messung nach dem Volumeterverfahren mit Wasserstoff als Sperrgas vorzunehmen; da aber ein Teil der Salze schon bei -79° stark Wasserstoff absorbierten, so wurden die Bestimmungen pyknometrisch mit Toluol als Sperrflüssigkeit ausgeführt. Das Ergebnis war, daß die Volumina der Silbersalze mit ansteigendem C-Gehalt oszillieren, wodurch die Analogie

zu den anderen homologen Reihen gewahrt bleibt. Die Oszillation bei den Silbersalzen verläuft aber umgekehrt zu derjenigen der freien Fettsäuren. Die Differenz pro C_2H_5 -Gruppe bei 273° beträgt bei den Silbersalzen 13,4, bei den Kaliumsalzen 13,7 im Mittel (bei den anderen homologen Reihen war 13,7 gefunden worden). Durch Vergleich dieser Salze mit den freien Säuren wurde ferner die Änderung ermittelt, die das Volumen infolge Ersatz des Wasserstoffs durch die betreffenden Metalle erfährt: die gefundenen Differenzen waren bei Silbersalz minus Säure gleich 2,9 bis 1,8 und bei Kaliumsalz minus Säure gleich 13,5 bis 15,7. Die theoretischen Werte sind 4,3 bzw. 14 bis 15. *Scharnow.*

Elisabeth Wünnenberg, Werner Fischer und Wilhelm Biltz. Über Molekular- und Atomvolumina. 27. Über Raumbeanspruchung einiger Cellulosepräparate und Gasaufnahmevermögen von Acetylcellulose. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 65–79, 1930, Nr. 1/2. Es werden Dichten und Ausdehnungskoeffizienten von Cellulose, Acetylcellulose und Cellobiose nach der pyknometrischen Methode gemessen. Für den Ausdehnungskoeffizienten ergibt sich bei Kunstseide und Baumwolle $8 \cdot 10^{-5}$, bei Acetylcellulose $16 \cdot 10^{-5}$. Demnach ergibt sich aus den gemessenen Dichten ein Nullpunktsmolvolumen für Cellulose (Baumwolle) von 102, (Kunstseide) 105, Cellobiose 222 und Acetylcellulose 215 in guter Übereinstimmung mit den auf Grund des Volumensatzes berechneten Volumina (mit Ausnahme von Acetylcellulose, hier scheint bei der Acetylierung der Cellulose eine erhebliche Aufweitung stattzufinden). Am Schluß der Abhandlung geben Verf. einige Daten betreffend Aufnahme von Luft und Wasserstoff durch Acetylcellulose unter verschiedenen Drucken. *Schröter.*

Li Klemm und Wilhelm Klemm. Über Molekular- und Atomvolumina. 28. Die Molekularvolumina von einigen substituierten Benzoesäuren. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 71–79, 1930, Nr. 1/2. Frühere Untersuchungen an kristallisierter Harnsäure und ihren Methylderivaten und an aliphatischen Dicarbonsäuren (W. Biltz und G. Balz, W. Klemm und L. Klemm) hatten Beziehungen der Raumbeanspruchung und der Azidität erkennen lassen. Um festzustellen, ob es sich hierbei um ein allgemein gültiges Prinzip handelt, nehmen die Verf. eine ähnliche Untersuchung an einigen einfach substituierten Benzoesäuren vor; das Ergebnis war, daß hier kein Zusammenhang zwischen dem Molekularvolumen der kristallisierten Substanzen und der Azidität in wässriger Lösung vorliegt bzw. daß eine etwa vorhandene Gesetzmäßigkeit durch andere Einflüsse überdeckt wird. Ebensovienig ließ sich zwischen der NH_3 -Tension der NH_4 -Salze und der Raumbeanspruchung irgendeine gesetzmäßige Beziehung erkennen. Es zeigte sich, daß der Einfluß der Stellungsisomerie auf das Molekularvolumen außerordentlich groß (bis zu 10 %) sein kann. Die Mittelwerte für die Substituenten der drei Isomere jeder Verbindung ergeben aber jedesmal Werte, die den sonst gefundenen Volumenwerten nahe kommen. Das gleiche gilt für den Volumenzuwachs bei der Bildung des NH_4 -Salzes: Die Einzelwerte schwanken zwischen 12,1 und 28,1 cm^3 , die Mittelwerte in den einzelnen isomeren Reihen nähern sich dem Nullpunktsvolumen des Ammoniaks. Das individuelle Verhalten der einzelnen Isomeren wird im Zusammenhang mit anderen Größen eingehend besprochen. Die Dichtebestimmungen wurden mit Petroleum als Sperrflüssigkeit vorgenommen. *Scharnow.*

Wilhelm Biltz. Über Molekular- und Atomvolumina. 29. Drei Ordnungsprinzipien des Volumensatzes der festen Stoffe. ZS. f. anorg. Chem. **193**, 321–350, 1930, Nr. 4. Ausführliche Darstellung der bisherigen Erfahrungen über die gesetzmäßige Raumbeanspruchung der Bestandteile fester Stoffe (vgl. diese

Ber. 8, 1634, 1927). Die Raumechemie der Kristalle wird nach drei Prinzipien geordnet: Additivität, Volumenbeeinflussung durch Anordnung oder Bindungsart und Prinzip der Gleichräumigkeit. Das Prinzip der Additivität der Kristallvolumina ist im allgemeinen erfüllt. Volumenbeeinflussung ist besonders auffallend bei Vergleich der Volumina von Alkali- und Erdalkalimetallen und ihrer Ionen; das Ionenvolumen ist immer kleiner, bei den Alkalionvolumina die Hälfte des Metallvolumens und erreicht hier somit das Volumen des vorhergehenden Edelgases. Das Prinzip der Gleichräumigkeit beschreibt die Erscheinung, daß gewisse Kristallgitter, z. B. die vieler Metalloxyde, Fremdstoffe chemisch aufnehmen, ohne daß ihr Volumen geändert wird. Im Anhang gibt Verf. ein ausführliches Verzeichnis der von ihm und seinen Mitarbeitern ausgeführten Volumenarbeiten.

Schröter.

D. M. Bose. Die Beziehungen zwischen den paramagnetischen Eigenschaften der Moleküle und ihrer chemischen Konstitution. ZS. f. Phys. 65, 677—699, 1930, Nr. 9/10. In der Reihe NiCl_2 , PdCl_2 , PtCl_2 ist die erste Verbindung paramagnetisch, während die beiden anderen sich diamagnetisch verhalten. Die erste ist als eine heteropolare Verbindung aufzufassen, in welcher die beiden $4s$ -Elektronen des Nickels zu den beiden Chloratomen übergegangen sind, in den zwei anderen sind die beiden Chloratome durch homöopolare Bindungen mit den beiden ungepaarten Elektronen in der $4d$ - bzw. $5d$ -Schale des Pd- und Pt-Atoms gekoppelt. Zum Unterschied vom paramagnetischen wasserhaltigen Salz $\text{Ni}(\text{CN})_2 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ist das entwässerte fast diamagnetisch, entsprechend dem Übergang heteropolar \rightarrow homöopolar. Die Komplexverbindungen mit zumeist vier oder sechs an ein paramagnetisches Zentralatom gebundenen Atomgruppen, welche zusammen einen Komplex mit bestimmter positiver oder negativer Elektrovalenz bilden, lassen sich nach dem magnetischen Verhalten in folgende Untergruppen teilen. Zur ersten Untergruppe gehören die hydratisierten Salze der oben genannten Elemente, sowie gewisse Hexaminokomplexe des Mangans, Eisens, Kobalts und Nickels. Der Komplex wird hier durch Dipolmoleküle wie NH_3 oder H_2O gebildet, die sich an das paramagnetische Ion durch rein elektrostatische Kräfte binden. Die zweite Untergruppe umfaßt Tetraminokomplexe des Nickels und Kupfers, ferner Hydrazinkomplexe des Mangans, Eisens, Kobalts und Nickels, in denen eine kleine, jedoch deutliche Verminderung des magnetischen Moments des Kations gegenüber dem des entsprechenden einfachen Salzes besteht. In diesem Falle handelt es sich um eine Wechselwirkung zwischen den Bahnmomenten der d -Elektronen des Kations mit dem Bahnmoment einiger Elektronen im Ammoniak- oder Hydrazinmolekül. Diese Wechselwirkung ist nicht als Valenzbindung anzusehen. Zur dritten Untergruppe gehören Komplexe paramagnetischer Elemente, die entweder diamagnetisch sind oder vermindertes magnetisches Moment aufweisen, ferner Komplexe, deren Elektrovalenz sich beim Ersatz eines koordinierten Bestandteils durch einen anderen ändert. Alle diese Komplexe sind wahre Koordinationsverbindungen, deren Bildungsmechanismus folgender ist. Jede koordinierte Gruppe, wie NH_3 , CO , $(\text{CN})^-$ oder $(\text{Cl})^-$, enthält ein Paar gegenseitig gekoppelter Elektronen, von denen beim Eintritt der koordinativen Bindung das eine in die d -Schale und das andere in die $4p$ - (bzw. $5p$ - oder $6p$ -) Schale des Zentralatoms übergeht. Die Gesamtzahl der der $4p$ - (bzw. $5p$ - oder $6p$ -) Schale des Zentralatoms hinzugefügten Elektronen kann die Zahl 6 nicht überschreiten, und ähnlich bleibt die Zahl in der $4s$ - (bzw. $5s$ - oder $6s$ -) Schale immer 2. Das magnetische Moment eines Komplexes hängt von der Zahl der leeren Plätze in der d -Schale ab und für seinen in Bohrschen Magnetonen ausgedrückten Wert wird vom Verf. die empirische Formel $n_B = Z - Z'$ vorgeschlagen, in welcher Z' die nach Sidgwick definierte

„effektive Atomzahl“ des koordinierenden Atoms und Z die des nächsten Edelgases bedeuten. Auf Doppelsalze, in denen die d -Schale des Zentralatoms unabhängig von der in der p -Schale vorhandenen Zahl Atome vollständig aufgefüllt ist, kann diese Formel nicht angewandt werden.

Kauffmann.

A. Farkas. Über die thermische Parawasserstoffumwandlung. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **10**, 419–433, 1930, Nr. 6. Es wird nachgewiesen, daß die Umwandlung von Parawasserstoff in reinen Quarzgefäßen in homogener Gasphase verläuft. Die Druckabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit deutet auf eine Reaktion von der anderthalbten Ordnung. Der Reaktionsmechanismus $H_2 + H \rightleftharpoons H - H_2^+$ ist so aufzufassen, daß bei einem erfolgreichen Zusammenstoß ein freies H-Atom thermischen Ursprungs mit einem gebundenen ausgetauscht wird, und sich dabei Para- und Orthomoleküle im Gleichgewichtsverhältnis 1 : 3 bilden. Dieser Substitutionsmechanismus widerspricht durch Erhaltung der Symmetrie des gesamten Zustandes nicht der Quantenmechanik. Sowohl die Temperaturabhängigkeit wie der absolute Wert der Umwandlungsgeschwindigkeit liefern eine geringe Aktivierungsenergie von 4200 bzw. 11000 cal/Mol; die Diskrepanz ist als unbedeutend anzusehen, da die Aktivierungswärme nur geringen Einfluß auf die Beschleunigung der Reaktion bei Erhöhung der Temperatur besitzt; sie wird vielmehr hauptsächlich durch das rapide Anwachsen der H-Konzentration hervorgerufen.

Justi.

C. Ramsauer. Wirkungsquerschnitt und Molekelbau. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 640, 1930, Nr. 9. Inhaltsangabe des Vortrages auf der Bunsentagung, dessen Stoff später ausführlich im Physikalisch-chemischen Taschenbuch wieder gegeben werden soll: Übersicht des gesamten Versuchsmaterials; Anwendung zur Lösung physikalisch-chemischer Fragen unter Eingehen auf eine Reihe von Einzelfragen.

Brüche.

P. Debye. Interferometrische Bestimmung der Struktur von Einzelmolekülen. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 612–615, 1930, Nr. 9. [S. 331.]

Nähring.

W. Weizel. Rotationsstruktur leichter Moleküle. *Phys. ZS.* **31**, 880–882, 1930, Nr. 20. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.) [S. 336.]

H. Kuhn.

C. F. Kettering, L. W. Shuttts and D. H. Andrews. A representation of the dynamic properties of molecules by mechanical models. *Phys. Rev. (2)* **36**, 531–543, 1930, Nr. 3. Die Verf. konstruieren mechanische Modelle zur Darstellung der dynamischen Eigenschaften eines Moleküls. Der Einfachheit halber werden nur nichtpolare Moleküle betrachtet. Die innermolekularen Kräfte werden als mit den chemischen Kräften sammenfallend angenommen, sie sollen von Kern zu Kern wirken und für kleine Verschiebungen der Kerne zueinander dem Hookeschen Gesetz folgen. In den Modellen werden die Bindungskräfte durch Spiralfedern bekannter Stärke und die Atome durch Kugeln bekannter Masse ersetzt. Die Schwingungen im Modell werden durch einen Motor variabler Geschwindigkeit angeregt und die Schwingungszahlen stroboskopisch bestimmt. Läuft der Motor mit einer Geschwindigkeit, die keiner charakteristischen Schwingung im Modell entspricht, so ist das Modell vollkommen ruhig; erst wenn die Geschwindigkeit des Motors sich nur noch um 5% von einer charakteristischen Schwingung unterscheidet, beginnen die Kugeln zu schwingen. Um die am Modell gefundenen Frequenzen mit den Ramanfrequenzen des betrachteten Moleküls vergleichen zu können, müssen erstere

mit einem Faktor, der aus dem Gesetz $\nu = 1/2 \pi \sqrt{k/m}$ folgt, umgerechnet werden. Zunächst werden die Meßergebnisse an Modellen, bei denen der Wasserstoff weggelassen wurde, angegeben. Es sind dies: Benzol (fünf verschiedene Modelle), Toluol, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff. Die Übereinstimmung zwischen den Frequenzen des Modells und den Ramanfrequenzen ist im allgemeinen gut. Speziell sei erwähnt, daß von den fünf Benzolmodellen ein ebenes, zentrales bessere Übereinstimmung als die anderen liefert, und daß die CH_3 -Gruppe bei Toluol ebenso wie bei den Ramanlinien eine Aufspaltung einer Linie bewirkt. Ferner werden Messungen an Modellen von Äthan, Äthylen, Acetylen, Methylalkohol und Äthylalkohol, bei denen auch die Wasserstoffatome berücksichtigt sind, mitgeteilt. Für die Schwingungen H gegen C und C gegen C ist die Übereinstimmung gut, dagegen treten größere Abweichungen für die Transversalschwingungen der H-Atome auf. Die einzelnen Modelle sind durch Abbildungen wiedergegeben. O. Fuchs-Kiel.

W. Wallace Lozier. A study of the velocities of H^+ ions formed in hydrogen by dissociation following electron impact. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1285—1292, 1930, Nr. 8. Es wird die Geschwindigkeitsverteilung der Ionen untersucht, die beim Stoß von Elektronen verschiedener Geschwindigkeit auf H_2 -Moleküle gebildet werden. Theoretisch kann sich H_2^+ , $\text{H}^+ + \text{H}$ (oder H^+) oder $\text{H}^+ + \text{H}^-$ ergeben, wobei die gebildeten Ionen auf Grund des Franck-Condon-Prinzips und der theoretischen Potentialkurven eine mehr oder weniger große kinetische Energie besitzen sollten. Die Experimente stehen in befriedigender Übereinstimmung mit der Theorie, sowohl was die minimalen Elektronengeschwindigkeiten, bei der die Ionen auftreten, wie die kinetische Energie der Ionen anlangt. Die Abstoßungspotentialkurven des H_2^+ bzw. H_2^{++} erfahren dadurch eine Bestätigung. G. Herzberg.

Henry L. Brose and J. E. Keyston. The Behaviour of Methane Molecules and Argon Atoms in Collisions with very slow Electrons. *Nature* **126**, 806—807, 1930, Nr. 3186. (Vorläufige Mitteilung.) Verff. haben nach der Diffusionsmethode von Townsend den Gesamtquerschnitt des Methanmoleküls gegenüber Elektronen von 0.3 bis 1.74 Volt Geschwindigkeit gemessen. Sie bestätigen das von Ramsauer-Kollath gefundene Minimum des Wirkungsquerschnitts unterhalb 1 Volt und damit die WQ-Kurvenähnlichkeit des Methanmoleküls und der Edelgasatome Argon und Krypton. Messungen der Verff. über den mittleren Geschwindigkeitsverlust pro Stoß ergeben jedoch für Argon und Methan ein ganz verschiedenes Resultat: bei CH_4 erheblich größere Geschwindigkeitsverluste, als sie früher von Townsend-Bailey an Argon gemessen worden sind. Aus diesen Versuchen schließen die Verff., daß die Art der Beeinflussung der Elektronen durch die Gasteilchen bei beiden Gasen durchaus verschieden und die Ähnlichkeit der Wirkungsquerschnitte beider Gase nur zufällig ist. Kollath.

W. Heitler. Zur Quantentheorie der homöopolaren Bindung. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 640—641, 1930, Nr. 9. Die homöopolare Valenzchemie stellt der theoretischen Physik zwei Fragen: 1. Wie ist es möglich, daß neutrale Atome sich zu einem Molekül zusammenschließen, welches sind die Kräfte, die das Molekül zusammenhalten? 2. Wie kommt es, daß diese Kräfte das für die Chemie so charakteristische und in der Physik so ungewohnte Verhalten der Altsättigbarkeit haben? In einigen Fällen kann der Vortragende die Valenzzahlen physikalisch interpretieren durch Untersuchung der Kopplungskräfte zwischen den

Spinvektoren der Atome und ihren Impulsmomenten. Die Verhältnisse werden näher beim Beispiel des Hydrazins untersucht, wo die Aktivierungsenergie atomtheoretisch gedeutet werden kann.

Justi.

Erich Hückel. Zur Quantentheorie der Doppelbindung und ihres stereochemischen Verhaltens. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 641–645, 1930, Nr. 9. Die Heranziehung der Quantentheorie zur Deutung der Valenzprobleme gestattet unter Benutzung der Tatsache des Elektronenspins und des Pauliprinzipis die Berechnung von Wertigkeiten; der organische Chemiker möchte nun nicht nur der Anzahl der Valenzstriche, sondern auch ihrer Richtung im Raume eine reale Bedeutung zuschreiben. Dem Vortragenden gelingt in einem Sonderfalle die quantentheoretische Präzisierung und Begründung dieser Anschauung; es handelt sich dabei um die sogenannte „Starrheit der Doppelbindung gegen Verdrehung“, die bei der C=C-Doppelbindung ihren Ausdruck in dem Auftreten der cis-trans-Isomerie der substituierten Äthylene findet, bei der C=N-Doppelbindung in dem der syn-anti-Isomerie. Das Bild der C=C-Bindung, das sich van't Hoff auf Grund seines Tetraedermodells des C-Atoms machte, läßt sich klassisch so verstehen, daß die Stabilisierung der vorliegenden ebenen Anordnung durch die elektrische Abstoßung der den Valenzen entsprechenden Ladungsverteilung zustande kommt. Die Aufgabe der Quantentheorie ist die Begründung dieser eigentümlichen stabilisierenden Ladungsverteilung, und es wird daher näher auf die Elektronenstruktur der Doppelbindung vom Standpunkt der Quantentheorie eingegangen. So läßt sich die Starrheit gegen Verdrehung bei der C=C-, C=N- und C=O-Doppelbindung ebenso verstehen wie ihr Fortfall bei der N=N- oder C=C-Einfachbindung.

Justi.

R. Kollath. Übersicht über den Stand der Wirkungsquerschnittsforschung. *Phys. ZS.* **31**, 985–1005, 1930, Nr. 22. Neues experimentelles Material von Schmieder, Ramsauer-Kollath und Normand und die spezielle Orientierung der älteren Zusammenfassungen machen eine neue zusammenfassende Darstellung wünschenswert. Hierbei wird die indirekte Methode Townsends erstmalig sowohl methodisch als auch in ihren Ergebnissen in die Diskussion organisch einbezogen. Nach Beschreibung der verschiedenen Meßmethoden und nach einigen Bemerkungen über Absoluthöhe der Kurven, Feinstruktur, indirekte bzw. überholte Messungen werden für jedes Gas die vorliegenden Meßergebnisse zusammengestellt und diskutiert. Den Schluß der Arbeit bilden ein vollständiges Literaturverzeichnis und eine Kurventafel, in der auf 16 Einzeldiagramme verteilt die Wirkungsquerschnittskurven der bisher untersuchten 42 Gase bzw. Dämpfe eingetragen sind.

Brüche.

L. S. Ornstein and A. M. van Dommelen. Optical determination of the sphere of actions of atoms for electrons. *Proc. Amsterdam* **33**, 683–689, 1930, Nr. 7. Die Methode von Ornstein und Elenbaas zur optischen Bestimmung des Wirkungsquerschnitts von Atomen gegenüber langsamen Elektronen oberhalb der Anregungsspannung wird für den Fall des He auch auf das Gebiet unterhalb der Anregungsspannung ausgedehnt, indem Hg-Dampf verschiedenen Druckes zugesetzt wird. Dadurch hat man auch schon bei niedrigen Spannungen Linien, deren Intensitätsverlauf bestimmt werden kann und daraus läßt sich ja auf den Wirkungsquerschnitt schließen. Außerdem wird die Methode so vereinfacht, daß es nicht nötig ist, absolute Intensitätsmessungen zu machen, sondern nur Schwärzungsmessungen. Die Ergebnisse stimmen mit denen von Ramsauer und Brode gut überein.

(J. Herzberg.)

C. N. Hinshelwood and K. Clusius. The Displacement by Ultra Violet Light of the Explosion Limit in a Chain Reaction. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 589—598, 1930, Nr. 811. Innerhalb eines scharf begrenzten Druckgebietes geht die sonst bei gewöhnlicher Temperatur langsam verlaufende Reaktion zwischen Phosphorwasserstoff und Sauerstoff explosionsartig vonstatten. Die untere Druckgrenze, bei der der explosionsartige Verlauf einsetzt, kann dabei durch Licht der Wellenlängen 2500 bis 2800 Å.-E. herabgesetzt werden. Dieser Effekt wird zurückgeführt auf die Bildung einer geringen Menge einer aktiven Substanz (aus dem Phosphorwasserstoff), die nicht unmittelbar mit Abbruch der Belichtung verschwindet. Die Wirkung dieser Substanz soll ähnlich sein wie die von Stickstoffperoxyd auf Mischungen von Wasserstoff und Sauerstoff. Die Bildungsbedingungen dieser aktiven Substanz werden, soweit es möglich ist, untersucht.

K. L. Wolf.

Léon Schames. Über den direkten Zusammenhang zwischen Zustandsgleichung und innerer Reibung. Helv. Phys. Acta **3**, 450—451, 1930, Nr. 7. Mit Hilfe bekannter Annahmen und Gleichungen der kinetischen Gastheorie kann man die Größe b des zweiten Virialkoeffizienten $B = b - a/RT$ aus Zähigkeitsmessungen berechnen. Verf. führt dies für He, H₂, Ne, N₂ und Ar durch. Die graphische Darstellung der Ergebnisse zusammen mit den B -Werten ergibt, daß für hohe Temperaturen b mit B zusammenstrebt. Mithin besteht zwischen der Zustandsgleichung und der inneren Reibung ein enger Zusammenhang, als man bisher annahm. Bei N₂ und Ar wird b im Beobachtungsbereich eine lineare Funktion der Temperatur oder

$$\eta \sim \frac{1}{\left(1 + \frac{c}{T}\right)^{2/3}},$$

eine Formel, die also in viel weiterem Bereich gilt als die bekannte Formel von Sutherland. Aus der Gleichung für B kann man nun die Größe a berechnen. Es zeigt sich allgemein, daß a für niedrige Temperaturen konstant ist, bei mittleren abfällt, um bei hohen wieder konstant zu werden. Es ist also gelungen, den Einfluß von a und b willkürfrei zu trennen und diese Größen einzeln als Funktion der Temperatur exakt zu bestimmen.

Erk.

J. J. Bikerman. Eine Hypothese betreffend den Quellungsdruck. ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 129—134, 1930, Nr. 1/2. Der osmotische Druck als Maß der von den gelösten Molekeln auf das Lösungsmittel ausgeübten Anziehung geht in echten Lösungen auf punktförmige Kraftquellen zurück, in Gelen dagegen auf flächenförmige. Hierin liegt der wesentliche Unterschied zwischen osmotischem Druck und Quellungsdruck, die im übrigen demselben Grundgesetz zu folgen scheinen, nach dem die Beeinflussung des Lösungsmittels durch den gelösten Stoff in hohen Verdünnungen sich umgekehrt proportional der dritten Potenz der Entfernung äußert. Bei der Quellung wird diese Entfernung (Abstand zwischen einer Molekel und dem Orte der schwächsten Anziehung) durch die Dicke der adsorbierten Schicht dargestellt. In die für den osmotischen Druck auf Grundlage dieser Vorstellungen entwickelten Gleichungen eingesetzt, führt diese Größe zu Regeln, die mit den für den Quellungsdruck gefundenen übereinstimmen. Auch bei nicht-idealen Lösungen und bei konzentrierteren Gelen hängen osmotischer Druck und Quellungsdruck in gleicher Weise von diesem Abstand ab. Es wird von der Theorie auf Kohle und auf eindimensionale Kraftquellen eine Anwendung gemacht.

Lothar Hock.

Desmaroux et M. Mathieu. Étude roentgénographique de la gélatinisation de la nitrocellulose. C. R. **191**, 786—788, 1930, Nr. 18. Zwischen den Röntgenogrammen von Nitrocellulosefilmen, die zwischen 5 und 40 % sym. Diphenylharnstoff (Diäthylzentralität) enthalten, und reinen Nitrocellulosefilmen ergeben sich wesentliche Unterschiede. Diese Untersuchungen wurden daher durch Zugabe von Dimethylphenyl-o-toluylharnstoff, Cyclohexanon, Methyl-naphthylketon, Benzophenon, Acetophenon, Piperazindiurethan und Nitroglycerin erweitert. Reine Nitrocellulose ergibt einen einzigen Beugungsring, gelatinierte, geformte Nitrocellulose zwei Ringe, von denen der stärker ausgeprägte innere dem Ringe der ungeformten Cellulose ähnelt. Methyl-naphthylketon, Benzophenon und Piperazindiurethan schwächen die Röntgeninterferenzen der Nitrocellulose ab, keine merkliche Veränderung des Interferenzbildes tritt bei Zugabe von Acetophenon, eine starke Veränderung dagegen durch Äthylzentralität, Dimethylphenyl-o-toluylharnstoff und Cyclohexanon ein. Daraus ergibt sich, daß das Gelatinierungsvermögen von Stoffen für Nitrocellulose keinen bestimmenden Einfluß auf deren Interferenzbild ausübt. *Brückner.*

F. Zwicky. Zur Physik der Kristalle. Helv. Phys. Acta **3**, 466—467, 1930, Nr. 7. (Kurzer Sitzungsbericht; vgl. diese Ber. **11**, 1953, 2546, 1930.) Folgende Schlußfolgerungen von Verf. Theorie der Mosaikstruktur der Kristalle, welche in den vorigen Referaten nicht speziell erwähnt sind, seien hier noch erörtert. Die Schubfestigkeit entlang den Ebenen des Sekundärgitters (S. G.) ist größenordnungsmäßig tausendmal kleiner als diejenige entlang den Ebenen des Primärgitters (P. G.): bei plastischer Deformation wird also die ganze Verformungsarbeit vom S. G. aufgenommen. Die Reißfestigkeit normal zu den Ebenen des S. G. ist im allgemeinen etwa 100 % größer als diejenige normal zu den Ebenen des P. G. Verunreinigungen, die mit der Muttersubstanz keine festen Lösungen oder Mischkristalle bilden, gehen als zweidimensionale Kristalle oder Schichten in die Ebenen des S. G. ein: der große Einfluß geringer Mengen von Verunreinigungen auf die strukturabhängigen Eigenschaften wird so verständlich. Da die relative Lage des S. G. gegen das P. G. nur durch die Oberfläche, sowie eingesprengte Verunreinigungen festgelegt ist, müssen in den Kristallkörnern gewisse Effekte auftreten, die vom Volumen derselben abhängen. *W. G. Burgers.*

Thomas A. Wilson. A study of Crystal Structure and Its Applications. Part XVI. Calculation of crystal orientation from unsymmetrical Laue photographs. Gen. Electr. Rev. **33**, 528—534, 1930, Nr. 9. Es werden die nötigen Formeln abgeleitet zur Berechnung der Kristallorientierung aus unsymmetrischen Lauediagrammen. Als Beispiel wird die Orientierung eines Silicium-Stahlkristalles nach dieser Methode beschrieben. *A. Claassen.*

Wilhelm Klemm. Über die Beurteilung des Bindungszustandes auf Grund der Gitterenergie. ZS. f. Elektrochem. **36**, 704—711, 1930, Nr. 9. Es wird untersucht, wie sich aus dem Verlauf der Gitterenergie der Verbindungen ein Schluß auf den Bindungscharakter (polar oder unpolar) ziehen läßt. Als maßgebende Größe wird der Quotient aus experimenteller und „normaler“ Gitterenergie eingeführt. Hierbei ist unter letzterer die (nach einer Näherungsformel berechnete) Gitterenergie zu verstehen, die das Gitter besäße, wenn es aus starren Ionen aufgebaut wäre. Der Verlauf der Größe für verschiedene Verbindungen zeigt, daß sich keine Grenze zwischen den beiden Bindungstypen festlegen läßt. Die Betrachtungen werden auch auf Gasmoleküle ausgedehnt. *Blank.*

J. Arvid Hedvall. Über Gitterauflockerung und Reaktionsvermögen im festen Zustand. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 853—861, 1930, Nr. 10. Es wird eine Übersicht gegeben über Arbeiten, welche zeigen, daß durch Faktoren, die auf die Uniformität eines Kristallgitters störend einwirken, die Reaktionsfähigkeit des festen Stoffes erhöht wird. *A. Claassen.*

F. Wever und W. E. Schmid. Texturen kalt verformter Metalle. *ZS. f. Metallkde.* **22**, 133—140, 1930, Nr. 4. Die beim Walzen vielkristalliner Haftwerke auftretenden Texturen sind von verschiedener Seite beschrieben worden. Um neue Unterlagen für die Deutung der teilweise widersprechenden Ergebnisse zu gewinnen, wird eine Art Idealisierung des Walzvorganges, die parallelepipedisch-ebene Verformung an Aluminium und Eisen untersucht. Die Ergebnisse werden durch Polfiguren der dichtest belegten Netzebenen dargestellt. Die Entstehung der Verformungstexturen wird aus dem Gleitmechanismus des Einkristalls unter besonderer Berücksichtigung der Gesetze der plastischen Kristallverbiegung erklärt. Für die axialsymmetrischen Verformungsvorgänge lassen sich so die experimentell gefundenen Kristalliteinstellungen der Textur als stabile oder labile Gleichgewichtslagen der Gitterdrehung erklären. Bei parallelepipedisch-ebener Verformung läßt sich eine theoretische Ableitung der stabilen Endlagen infolge der niedrigen Symmetrie des Fließvorganges nicht durchführen. Die Textur kann jedoch in guter Näherung als Überlagerung zweier axialsymmetrischer Dehnungs- und Stauchtexturen mit den Achsen in der Fließ- bzw. Stauchrichtung beschrieben werden. Kleinere Abweichungen der experimentell ermittelten Kristallitlagen von den theoretisch zu erwartenden Einstellungen werden aus den Verfestigungsvorgängen des Einkristalls erklärt. *W. E. Schmid.*

C. H. Johansson und J. O. Linde. Berichtigung zur Arbeit Kristallstruktur, elektrische Leitfähigkeit, Thermokräfte und Vergütungserscheinungen des Systems AgPt in Verbindung mit dem Zustandsdiagramm. *Ann. d. Phys.* (5) **7**, 408, 1930, Nr. 4. Vgl. diese Ber. **11**, 2559, 1930. *Scharnow.*

F. Twyman and A. A. Fitch. The quantitative analysis of steels by spectrum analysis. *Engineering* **130**, 635—636, 1930, Nr. 3383. Eine Methode zur quantitativen Analyse von Stahlsorten durch Spektralanalyse vermittelt eines Quarzspektrographen von Hilger (E 1) wird beschrieben. Die Besonderheit der Apparatur besteht darin, daß zwischen die Lichtquelle und den 0,02 mm breiten Spalt eine durch ein kräftiges Uhrwerk angetriebene rotierende Messingscheibe eingeschaltet wird, deren Peripherie nach einer logarithmischen Kurve ausgeschnitten ist. Die Lichtquelle besteht entweder aus einer Bogenlampe, deren Elektroden aus 100 mm langen, 5 mm dicken Stahlstäben gebildet sind, oder einer von einer Wechselstromquelle von 15000 Volt gespeisten Funkenstrecke, der ein Kondensator von 0,006 Mikrofarad parallel geschaltet ist. Die quantitative Bestimmung beruht auf der fundamentalen Annahme, daß ceteris paribus die Intensität einer Linie einer in geringer Menge vorhandenen Komponente in gesetzmäßiger Weise mit dem Prozentgehalt an dieser Komponente zunimmt. Infolge der Drehung der Scheibe werden die Linien als Keile auf der photographischen Platte abgebildet, deren Länge von dem Gehalt an der Komponente abhängt. Durch Vergleich mit Photogrammen, die unter gleichen Bedingungen mit Proben bekannten Gehalts gemacht wurden, konnte der gesuchte Prozentgehalt ermittelt werden. Zur Ausschaltung von Fehlern, die durch nicht genaue Innehaltung der normalen Versuchsbedingungen verursacht waren, wurde noch das Verhältnis der Länge von benachbarten Eisenlinien zu der Länge der Linien

der zu bestimmenden Komponenten mit Erfolg herangezogen. Die erreichte Analysengenauigkeit betrug 5 % der vorhandenen Menge jedes Bestandteils. Untersucht wurden 20 Stahlsorten und eine Probe reinen Eisens. Der Gehalt der Proben lag für die einzelnen Bestandteile zwischen den in Klammern gegebenen Grenzen: C (0,090 bis 1,245 %), Si (0,046 bis 1,910 %), Mn (0,11 bis 0,855 %), S (0,009 bis 0,045 %), P (0,008 bis 0,039 %), Cr (0,076 bis etwa 13,8 %), Ni (0,20 bis 4,81 %), Mo (0 bis 0,085 %), V Spuren.

v. Steinwehr.

Ichiji Obinata. Crystal Structure of the β -Phase of Aluminium-Bronze. *Nature* **126**, 809, 1930, Nr. 3186. Die Phasen β und β' , welche beim eutektischen Übergang der Aluminiumbronze nach dem Schema $\alpha + \delta \rightleftharpoons \beta' \rightleftharpoons \beta$ (Mem. Ryojin Coll. Eng. **2**, 205, 1929; **3**, 87, 1930) entstehen, wurden vom Verf. röntgenographisch untersucht. Dazu wurden Röntgenaufnahmen einer Aluminiumbronze mit 12,5 % Aluminium in einer Kamera für hohe Temperaturen bei 650° C gemacht; bei dieser Temperatur ist die Legierung kubisch-raumzentriert mit $a = 5,887 \text{ \AA}$. Nach Abschrecken der Legierung von 580° C in Wasser wies die Aufnahme die Linien zweier Phasen auf. Die eine (β' , starke Linien) ist hexagonal mit $a = 11,13 \text{ \AA}$, $c = 6,342 \text{ \AA}$, $c/a = 0,5698$; die andere (β , schwache Linien) ist kubisch mit $a = 5,835 \text{ \AA}$ (vgl. E. Persson, *ZS. f. Phys.* **57**, 115, 1929, nach dem $a = 5,833 \pm 0,005 \text{ \AA}$).

W. G. Burgers.

J. Thewlis. The Orientation of Rolled Aluminium. *Phil. Mag.* (7) **10**, 953 961, 1930, Nr. 66. Verf. hat die Vorzugsorientierung der Kristallitlagen in einem flachgewalzten Aluminiumblatt und in einem viereckig gewalzten Aluminiumstab aus einer Serie monochromatischer Röntgenaufnahmen abgeleitet und auf die übliche Weise in stereographischer Projektion wiedergegeben. Für Aluminiumblatt wird der Befund von von Göler und Sachs (*ZS. f. Phys.* **41**, 873, 1927) bestätigt: im großen und ganzen liegt eine vierfache Lagenmannigfaltigkeit der Kristallite vor, wobei die zur Walzebene senkrechten Ebenen durch Walz- und Querrihtung als Symmetrieebenen funktionieren; die Walzrichtung ist für jede Kristallitlage ungefähr parallel zu einer $[353]$ -Richtung, die Normalrichtung zu einer $[3\bar{1}5]$ -Richtung. Ein viereckig gewalzter Stab weist dieselbe Textur auf wie ein kaltgezogener Draht: für die Mehrzahl der Kristallite verläuft eine $[111]$ -Richtung parallel zu der Stabachse; es gibt jedoch auch Kristallite mit $[100]$ parallel dazu. In einem viereckig gewalzten Aluminiumstab, welcher erst flachgewalzt war, liegt eine Lagenanisotropie vor, wobei die Walzrichtung parallel zu $[111]$, die Richtungen senkrecht auf den Seitenflächen parallel zu $[110]$ und $[11\bar{2}]$ sind.

W. G. Burgers.

S. C. Sikkar. On the Laue Photograph of Iridescent Crystals of Potassium Chlorate. *Indian Journ. of Phys.* **5**, 337–343, 1930, Nr. 3. Das Lauediagramm (001) eines normalen KClO_3 -Kristalls wird verglichen mit dem Lauediagramm desselben Kristalls, nachdem er beinahe zum Schmelzpunkt erhitzt und dann gekühlt worden war. Es zeigt sich, daß im letzten Falle einige Laueflecke in zwei oder drei Flecke aufgelöst sind. Ein gefärbter Kristall gab dasselbe Diagramm wie ein erhitzter Kristall. Es wird gezeigt, daß die Doppelflecke von einem Zwillingskristall verursacht werden und daß die dreifachen Flecke ihren Ursprung finden in mehr als zwei einander nicht genau parallelen Zwillingschichten. Diese Resultate sind in Übereinstimmung mit einer Theorie von Lord Rayleigh, welche die Irideszenz dieser Kristalle erklärt durch das Anwesendesein von Zwillingschichten in erhitzten und gefärbten Kristallen.

A. Claassen.

Sven Holgersson. Röntgenographische Untersuchungen einiger synthetisch dargestellten Chromspinelle. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 123–128, 1930, Nr. 1. Es wird über die Darstellung und röntgenographische Untersuchung der Verbindungen Magnesiumchromit MgCr_2O_4 und Cadmiumchromit CdCr_2O_4 berichtet. Die mit Cr-Antikathode aus Debyeaufnahmen der Pulver erhaltenen Diagramme werden in Tabellen angegeben. Das Photogramm von MgCr_2O_4 stellt ein typisches Spinellgitter dar. Aus der Dichte berechnet sich die Anzahl Moleküle im Elementarbereich auf acht. Die Kantenlänge des flächenzentrierten Würfels ist als Mittelwert aus den Reflexionslinien des Photogramms berechnet: $a = 8,32 \text{ \AA}$. Sämtliche Linien des Photogramms von CdCr_2O_4 gehören dem Spinellgittertypus an. Als Mittelwert für die Kantenlänge des Elementarkubus ergibt sich: $a = 8,60 \text{ \AA}$. Die aus den Gitterdimensionen berechneten spezifischen Gewichte betragen 4,45 für MgCr_2O_4 und 5,84 für CdCr_2O_4 . *A. Burmester.*

H. Braekken. Zur Kristallstruktur des kubischen Karborunds. ZS. f. Krist. **75**, 572–573, 1930, Nr. 5/6. Verf. hat mit Hilfe von Röntgenaufnahmen eines kleinen (etwa 0,5 mm im Ausmaß) oktaedrischen Kristalls eines Karborundpräparats, welches aus Schlacken herrührte, festgestellt, daß hierbei die von H. Ott (ZS. f. Krist. **63**, 1, 1926) untersuchte sogenannte „amorphe“, in Wirklichkeit jedoch kubische Modifikation vorlag. Die von Ott angegebene Struktur wurde bestätigt: sie gehört zum Zinkblendetypus; der flächenzentrierte Elementarwürfel mit Kante $a = 4,348 \pm 0,005 \text{ \AA}$ (Ott: $4,37 \text{ \AA}$) enthält 4 Moleküle SiC . Die Kristalle sind im auffallenden Licht schwarz, im durchscheinenden Licht schwarzblau. Die Härte scheint etwa dieselbe wie die der drei anderen Modifikationen zu sein (nach Ott steht die Härte dieser Modifikation der der anderen erheblich nach). *W. G. Burgers.*

Peter Wulff und Hugh Keith Cameron. Dichte und Lichtbrechung der kristallisierten Ammoniumhalogenide. 17. Mitteilung der refraktometrischen Untersuchungen von K. Fajans und Mitarbeitern. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 347–367, 1930, Nr. 4/5. [S. 330.] *Kauffmann.*

Thora C. Marwick. The Space-Group of Strychnine. Nature **126**, 438, 1930, Nr. 3177. Eine Untersuchung von Strychnin mittels Röntgenstrahlen ergab folgende Werte: Einheitszelle: $a = 11,92 \text{ \AA}$, $b = 12,13 \text{ \AA}$, $c = 11,30 \text{ \AA}$, Volumen = 1634 \AA^3 . Achsenlängen:

$$\begin{aligned} a : b : c \\ 0,983 : 1 : 0,931 \\ 0,9827 : 1 : 0,9309 \text{ (Groth).} \end{aligned}$$

Anzahl der Moleküle: 4. Raumgruppe: O_4 [Astbury und Yardley, Phil. Trans. (A) **224**, 1924]. Nähere Angaben über die Struktur können zurzeit noch nicht gemacht werden. *A. Burmester.*

Martin Mehmel. Über die Struktur des Apatits. I. ZS. f. Krist. **75**, 323–331, 1930, Nr. 3/4. Die Bestimmung der Gitterkonstanten nach der Schieboldschen Methode durch Kombinationsaufnahmen mit Kalkspat führte zu den Netzebenenabständen $d_{(0001)} = 6,85 \pm 0,02 \text{ \AA}$, $d_{(10\bar{1}0)} = 8,11 \pm 0,02 \text{ \AA}$. Hieraus ergeben sich die feinhauchigen Achsenlängen $a_0 = 9,36 \pm 0,02 \text{ \AA}$, $c_0 = 6,85 \pm 0,02 \text{ \AA}$ und das feinhauchige Achsenverhältnis $a_0 : c_0 = 1 : 0,7318 \pm 0,0022$. Letzteres stimmt gut mit dem kristallographischen Achsenverhältnis überein. Die Raumgruppenbestimmung führte auf Grund der Auslöschungen zur Raumgruppe $\text{C}_{6h}^{2/3}$.

Unter Zugrundelegung der chemischen Formel $\text{CaF}\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ sind dann zwei Moleküle in der Elementarzelle enthalten. Zwei Moleküle dieser Formel lassen sich aber folgendermaßen schreiben: $\text{CaF}_2 \cdot 3 [\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$. Letztere Formel wurde schon früher von R. Nacken in Hinblick auf die Apatitsynthese bevorzugt. Auf Grund der geometrischen Gitterbeziehungen wird vom Verf. unter Zugrundelegung einer tetraedrischen Sauerstoffumgebung des Phosphors eine vorläufige Struktur angegeben, deren Koordinationen die Paulingschen Elektrovalenzregeln angenähert erfüllen. Die genaue Parameterbestimmung sowie ein Vergleich mit anderen Gliedern der Apatitgruppe soll in einer späteren Arbeit behandelt werden.

Martin Mehmel.

H. Hopff und G. v. Susich. Röntgenographische Untersuchung von Guttapercha und Balata. *Kautschuk* **6**, 234—237, 1930, Nr. 11. Es werden Röntgenspektrogramme von Balata und von Guttapercha photographisch sowie ausgewertet in Tabellen mitgeteilt, aus denen hervorgeht, daß beiden Stoffen der nämliche Kohlenwasserstoff zugrunde liegt, d. h. Identität ihres Gitters besteht, das jedoch von dem des Naturkautschuks verschieden ist. Die Aufnahmen wurden an gedehntem und an ungedehntem Material bei einer Reihe von Temperaturen zwischen 0 und 140° C vorgenommen. Dabei zeigte es sich, daß die Guttapercha in zwei verschiedenen Modifikationen vorkommt, einer α -Modifikation, die bei Zimmertemperatur und bis 60° sowohl im ungedehnten wie im gedehnten Zustand kristallin ist, und in einer oberhalb 60° (diese Temperatur ist stark von Verunreinigungen abhängig!) stabilen β -Modifikation, die jedoch nur im gedehnten Zustand zu erhalten ist, ähnlich wie Naturkautschuk bei gewöhnlicher Temperatur auch nur bei Dehnung ein Kristallspektrum liefert. Bei Aufhebung der Dehnung wird die β -Modifikation amorph. Aus dem Faserdiagramm gedehnter und abgescreckter Proben läßt sich für die β -Modifikation eine Identitätsperiode von 4,7 bzw. 9,4 Å berechnen. Abweichende Befunde anderer Autoren werden dadurch aufgeklärt, daß bald diese, bald jene Modifikation untersucht worden ist.

Lothar Hock.

P. Saldau. Spezielle Eigenschaften eutektischer und eutektoider Gemische in den binären Metallsystemen. *ZS. f. anorg. Chem.* **194**, 1—37, 1930, Nr. 1. Die Untersuchung der geglihten eutektischen Gemische von Blei und Zinn (74,6 At.-% Sn), Blei und Antimon (87 At.-% Pb), Zinn und Zink (85,5 At.-% Sn), Gold und Zink (65,95 At.-% Au) und Gold und Cadmium (92,17 At.-% Cd), sowie des geglihten kohlenstoffhaltigen (0,89 % C) Stahls ergab für dieselben größere Härte und größeren elektrischen Widerstand (und dem entsprechend geringeres Leitvermögen) und einen kleineren Temperaturkoeffizienten dieser Größe, als die benachbarten Gemische besitzen. Die Eutektika und die Eutektoide lassen sich somit hinsichtlich ihrer physikalisch-mechanischen Eigenschaften nicht in das Schema geradliniger Diagramme einordnen, welche die Eigenschaften der Legierungen, die aus mechanischen Gemischen von Phasen bestehen, die sich aus den Komponenten des betreffenden Systems bilden, charakterisieren. Die Eutektika und Eutektoide nehmen vielmehr in diesen Diagrammen die Lage eines relativen Maximums auf den Kurven ein, welche die Abhängigkeit der Härte und des elektrischen Widerstandes von der Zusammensetzung darstellen, dagegen eines relativen Minimums auf den entsprechenden Kurven für Leitfähigkeit und Temperaturkoeffizienten dieser Größe. Im allgemeinen ergibt die graphische Darstellung diesen Punkt als den Schnittpunkt zweier Geraden, welche die Eigenschaften der Legierungen, die in der Zusammensetzung von der des eutektischen Gemisches abweichen, charakterisieren. Die Lage dieses Maximums bzw. Minimums wird auf sämtlichen Isothermen beim Eutektikum bis zum

Schmelzpunkt und beim Eutektoid bis zum Übergang in die feste Lösung beobachtet und tritt beim Abkühlen von neuem auf. Für das Eintreten der Koaleszenz ist ein Überschuß einer der Phasen, aus denen das Eutektikum besteht, erforderlich. Die Untersuchung der reinen Metalle ergab außer einer Bestätigung der bereits bekannten Umwandlungspunkte in dem betrachteten Temperaturgebiet einen neuen Umwandlungspunkt für Zinn bei 145° C. *v. Steinwehr.*

Masawo Kuroda. Grain-Growth of Marble. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **14**, 226–227, 1930, Nr. 273. Die Methode des Anlassens nach vorhergehender Kaltverformung, welche bei Metallen ein Kornwachstum bewirkt, wurde auf Marmor angewandt. Die Anlaßtemperaturen waren 450 bis 800°; hierbei waren Andeutungen von Kornwachstum zu beobachten. Die Proben befanden sich während der Wärmebehandlung in einer Kohlendioxidatmosphäre, trotzdem trat ein allmählicher Zerfall ein, was die Fortführung der Versuche unmöglich machte. *Scharnow.*

K. Eckling und O. Kratky. Röntgenhistologische Untersuchungen. I. Texturbestimmung an Ramie-Einzelfasern mit Hilfe der Röntgen-Mikromethode. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **10**, 368–370, 1930, Nr. 4/5. Um die Frage zu entscheiden, ob etwa Einzelfasern von Ramie eine höhere Orientierung der Micelle aufweisen als die durch die Faserstruktur gegebene, werden Röntgenaufnahmen an einer Einzelfaser nach der Kratkyschen Mikromethode (vgl. *ZS. f. Krist.* **73**, 567, 1930) gemacht. Dabei wird so vorgegangen, daß mittels eines äußerst fein ausgeblendeten Röntgenstrahles im ganzen fünf verschiedene Zonen der Faser untersucht werden. Alle fünf Aufnahmen ergeben identische Röntgenogramme. Es folgt daraus, daß irgendeine höhere Ordnung als Fasertextur (etwa zusätzliche radiale oder konzentrische Anordnung der Micelle) in ausgeprägter Form zumindest nicht vorliegt. Die bisherigen Aufnahmen an Ramie waren alle mit Faserbündeln gemacht und ließen daher eine Entscheidung in diesem Sinne nicht zu. *R. Brill.*

Otto Stelling. Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und *K*-Röntgenabsorptionsspektren. *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 605–611, 1930, Nr. 9, Diskussion S. 611. Vortragender berichtete über die umfangreichen Messungen, die über den von Bergengren und von Lindh entdeckten Effekt vorliegen. Dieser besteht darin, daß das Röntgenabsorptionsspektrum nicht, wie ursprünglich angenommen, in Verbindungen als rein additive Atomeigenschaft erscheint, sondern von konstitutiven Einflüssen abhängig ist. Der Effekt besteht einerseits in einer Änderung des Charakters der Absorptionskurve, andererseits in einer meßbaren Verschiebung der Lage und Intensität der Absorptionskante. Nach den übereinstimmenden Messungen der Entdecker und des Vortragenden wird die Kante des absorbierenden Atoms in einer Verbindung stets gegen kürzere Wellen verschoben. Mit steigender Valenz wird diese Verschiebung meist größer, bei konstanter Valenz hängt die Wellenlänge von der Art des an das absorbierende Atom gebundenen Partners ab. Am Phosphor konnte auch eine verschiedene Wellenlänge für zwei verschiedene allotrope Modifikationen gefunden werden. Untersucht sind bis jetzt insbesondere Verbindungen der Elemente: Cl, S und P. Aber auch die Elemente Si, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Sn, Sb, Te und J zeigen den Effekt. Der maximale Verschiebungseffekt fällt von 23,7 X-E. bei Si, bei den höheren Elementen bis herab auf wenige X-E. Untersucht wurde auch der Effekt bei Kationen, wo er erheblich kleiner ist als bei Anionen. Ferner wurden Be-

ziehungen zu den Gittereigenschaften gefunden. Auch verschiedene Aggregatzustände wurden untersucht, wobei besonders interessant ist, daß die *K*-Absorptionskante des Cl in konzentrierteren Lösungen von NaCl und KCl nicht an der gleichen Stelle liegt wie in verdünnten. Ein großes Forschungsgebiet wurde von Stelling durch Anwendungen auf die Klärung von Konstitutionsfragen, auch organischer Stoffe, eröffnet. Über die Messungen im *L*-Absorptionsspektrum, sowie den auch im Emissionsspektrum beobachteten Effekt, sowie über die theoretische Seite behielt sich der Vortragende seine Stellungnahme vor.

Stintzing.

G. A. Tomlinson. Further Experiments on the Cohesion of Quartz Fibres. Phil. Mag. (7) **10**, 541–544, 1930, Nr. 65. Stone fand, daß die Adhäsion von Glasfäden durch die Wasserhaut bedingt ist, in trockener Luft verschwindet die Adhäsion. Verf. erklärte dagegen in einer früheren Arbeit, daß die Kohäsion von Quarzfäden von der Molekularanziehung des Quarzes herrührt. Hier wird nachgewiesen, daß die Adhäsion von Quarz trotz weitgehender Trocknung nicht verschwindet.

Gemunt.

K. Herrmann, O. Gerngross und W. Abitz. Zur röntgenographischen Strukturformung des Gelatinemicells. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 371–394, 1930, Nr. 4/5. Nach einer Übersicht über die bisherigen röntgenographischen Untersuchungen der ungedehnten lufttrockenen Gelatine berichten die Verff. über eigene entsprechende Arbeiten, die zwei neue Interferenzen der lufttrockenen ungedehnten Gelatine ergaben. Aus diesen Ergebnissen wird geschlossen, daß Gelatine, abgesehen vom Wassergehalt als einem fremden Bestandteil, einen chemisch reinen Körper (Polypeptide) darstellt, die kettenförmig gebaut in der Mitte gittermäßig gefügt sind, an ihren Enden jedoch keine oder eine zumindest sehr viel geringere Ordnung besitzen. Zwecks Untersuchung der Veränderung der Gelatine mit der Quellung wurden bei steigendem Wassergehalt röntgenographische Aufnahmen hergestellt, bis der maximale Quellungszustand erreicht war. Dabei ergab sich das Bild einer „ausgefranzten“ Micelle. Die Gelatine enthält somit im Gelzustand kein freies Wasser, letzteres durchdringt vielmehr das Innere der Micelle unter erheblicher Eigenkontraktion, während weiteres Wasser in Form von Hüllen angelagert wird, wobei der feste Zusammenhalt der Hüllen mit dem Micellarkristallit auf den am Kopf- und Fußende der Micelle befindlichen Fransen beruht. Die Zentren der Micelle, „kristallinen Punkte“, sind im Gelatiningel ungeordnet verteilt, während die daran haftenden Fransen die flexible Verbindung von Kern zu Kern herstellen. Der Übergang von Kollagen und Gelatine beim Kochen ist daher nicht strukturechemischen, sondern nur dispersoidchemischen Charakters. Die Bildung von Gelatine aus Kollagen besteht im wesentlichen aus einer Vernichtung der im Kollagen vorhandenen Ordnung der festen Punkte, wobei nur Nebenvaleenzen aufgehoben werden. Gedehte Gelatine ergibt dasselbe Röntgenbild wie faseriges Kollagen.

Brückner.

P. P. von Weimarn. Die Allgemeinheit des Kolloidzustandes. Kolloid-ZS. **53**, 246–247, 1930, Nr. 2. Verf. erhebt gegenüber anderslautenden Bemerkungen in Freundlichs Kapillarchemie (4. Aufl.) Anspruch auf Priorität in bezug auf Erkenntnis der Allgemeinheit des Kolloidzustandes (1906).

Lothar Hoch.

B. Dogadkin und D. Pewsner. Über die Strukturviskosität der Kautschuklösungen. Kolloid-ZS. **53**, 239–245, 1930, Nr. 2. Abweichend von der Forderung des Gesetzes von Hagen-Poiseuille besteht infolge der Strukturviskosität seiner Lösungen bei Kautschuk keine Proportionalität zwischen Ausfluß-

geschwindigkeit und Druck, vielmehr findet man hier die Formel von de Waele-Ostwald bestätigt: $\eta = K P^{1-n}$ (η = innere Reibung, P = Druck), in der K und n Konstanten darstellen. Der Wert von n kann als Maß der strukturellen Eigentümlichkeiten verschiedener und verschieden behandelter Kautschuksorten dienen. Mit steigender Temperatur nimmt η ab, n zu. Auch gewalzter Kautschuk und gealterte Lösungen werden untersucht und zeigen starke Abnahme von n .

Lothar Hock.

G. Sachs und W. Stenzel. Versuche über das Altern von Stahl. Metallwirtschaft 9. 959—965, 1930, Nr. 47. Die Ursache des Reckalters ist noch nicht geklärt, selbst die Gesetzmäßigkeiten dieses Vorganges sind nur ungenügend bekannt. Deshalb wurden entsprechende Versuche an einem sehr reinen Schweißdraht (mit 0.04 % C) durchgeführt, der durch Torsion gereckt wurde. Der Alterungseffekt wurde durch Zugversuche ermittelt. Bestimmt wurden Bruchfestigkeit, Dehnung und Einschnürung nach verschiedener mechanischer und thermischer Behandlung (besonders nach Lagern bei 20° und verschieden langem Anlassen auf Temperaturen bis 500°). Während die Festigkeit bei Raumtemperatur bis zu einer Lagerdauer von 30 Tagen ständig anstieg, ging sie bei 100° bereits nach kurzer Zeit durch ein Maximum (das im ersten Falle nicht erreicht wurde). Die Geschwindigkeit der Alterung nach dem Recken war bei 100° wesentlich größer. Dehnung und Einschnürung verhielten sich etwa umgekehrt wie die Festigkeit. Nach 1/4- oder 2stündigem Anlassen auf höhere Temperatur trat die größte Alterung zwischen 160 und 130 bzw. 130 und 100° auf. Die Temperatur der höchsten Anlaßwirkung war um so niedriger, je höher der Reckgrad war. Durch wiederholte Reckalterung wurde stets eine höhere Festigkeit erreicht als durch einmalige, bei gleicher Gesamtreckung, sie schien sich aber einer Grenze zu nähern. Entsprechende Versuche wurden auch über die Abschreckalterung an von 700° abgeschreckten Proben durchgeführt. Bei Raumtemperatur schien die Festigkeit zunächst etwas abzufallen und dann zu einem nach 22 Tagen erreichten Höchstwert anzusteigen. Bei 100° wurde dieser bereits nach 10 Minuten beobachtet, worauf die Festigkeit rasch bis unter den Ausgangswert des abgeschreckten Werkstoffs sank. In dem umgekehrten Verlauf der Dehnung und Einschnürung traten einige noch nicht geklärte Abweichungen auf. Beim Anlassen auf höhere Temperaturen wurde das Maximum des Alterungseffektes bei 50 bzw. 80° beobachtet. Im wesentlichen stimmte also der zeitliche Ablauf der Alterung nach dem Recken und nach dem Abschrecken überein, so daß man beide auf Ausscheidungsvorgänge aus instabilen übersättigten Mischkristallen zurückführen könnte. Indessen sind die Temperaturbereiche dafür in beiden Fällen verschieden. Man muß deshalb zwei Ausscheidungsvorgänge annehmen, die bei gleicher Temperatur mit verschiedenen Reaktionsgeschwindigkeiten verlaufen, die sich jedoch nicht unabhängig voneinander überlagern. Zur Nachprüfung dieser Erklärung wurde noch an abgeschreckten Proben die Wirkung des Reckens untersucht. Bei Raumtemperatur setzte die Alterung sofort ein, und zwar mit um so größerer Geschwindigkeit, je stärker die Reckung war. Durch das Recken wurde die maximale Alterungsverfestigung bei Raumtemperatur herabgedrückt, beim Anlassen verstärkt. Das Recken bewirkte im wesentlichen eine starke Beschleunigung der Alterungsvorgänge. Im allgemeinen bestätigen diese Versuche somit die oben aufgeführten Anschauungen über die zwei Ausscheidungsvorgänge. Offen bleiben noch die Fragen über den Zusammenhang mit den Vorgängen im Kristallgitter.

Berndt.

Anton Pomp und Erich Fangmeier. Über den Einfluß des Walzgrades, der Walztemperatur und der Abkühlungsbedingungen auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge von kohlenstoff-

armem Flußstahl. Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 12, 245—261, 1930, Lieferung 15. In der Einleitung wird ein Bericht über das einschlägige Schrifttum gegeben. Die Versuche wurden an Flußstahl mit 0,08 % C so angestellt, daß er bei Temperaturen von 700 bis 1200° mit Stichabnahmen von 9 bis 52 % gewalzt und dann auf einer Gußplatte oder in Kieselgur abgekühlt wurde. Die Abkühlungsgeschwindigkeiten betrugen im Mittel 40 bzw. 10° min. Aus den in umfangreichen Zählentafeln und Schaubildern niedergelegten Versuchsergebnissen folgt, daß die Festigkeit der bei 900 bis 1200° gewalzten Stäbe praktisch gleich der des normalgeglühten Werkstoffs war, wobei ein Einfluß der Stichabnahme nicht bemerkt werden konnte. Die Streckgrenze nahm für Walztemperaturen von 900 bis 1200° ständig ab und zeigte bei 800° einen deutlichen Kleinstwert. Durch langsame Abkühlung wurde sie, besonders bei hohen Walztemperaturen, stark erniedrigt. Die Dehnung verlief umgekehrt wie die Bruch- und Streckgrenze, wobei ein Einfluß des Walzgrades nicht klar ersichtlich war. Die Einschnürung zeigte in ihrem Kurvenverlauf keine kennzeichnenden Merkmale. Die Härte nahm bei Steigerung der Walztemperatur von 700 auf 800° ab und stieg dann bis 1200° langsam an. Die Kerbzähigkeit, die an Stäben mit Rundkerb ermittelt wurde, fiel mit von 900° aus steigender Walztemperatur zunächst langsam, dann rascher ab. Die an Längsschliffen bestimmte Korngröße wuchs mit von 700 bis 800° steigender Walztemperatur, fiel bis 900°, blieb bis 1000° konstant und wuchs bis 1200°, und zwar für die starken Stiche langsam, für die schwächsten steil an. Für weitere Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Die besten mechanischen Eigenschaften ergaben sich, wenn der Werkstoff bei 900 bis 1000° mit Stichabnahme über 25 % gewalzt war, und zwar bei beiden Abkühlungsgeschwindigkeiten, wobei die Werte des normalgeglühten Stahls meist erreicht oder überschritten wurden. Bei 700° Walztemperatur machten sich dagegen Kaltverformungserscheinungen ungünstig bemerkbar, zwischen 700 und 900° grobkörnige Rekristallisation (besonders bei den langsam gekühlten Proben), oberhalb 1100° Überhitzungserscheinungen. Allgemein wurden die mechanischen Eigenschaften durch die verlangsamte Abkühlung in Kieselgur verschlechtert. *Berndt.*

Franz Weyer und Werner Jellinghaus. Zur Kenntnis des Zweistoffsystems Eisen—Vanadium. Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 12, 317—322, 1930, Lieferung 19. Die thermischen, mikroskopischen, magnetometrischen und röntgenographischen Untersuchungen der Fe-V-Legierungen ergaben bezüglich der Liquidus- und Solidushnie Übereinstimmung mit Vogel und Tammann; ihr Minimum wird bei 1468° mit 31 % V angenommen. Im übrigen sind die Ergebnisse etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Aus der Schmelze scheiden sich von 0 bis 100 % V kubisch-raumzentrierte α -Mischkristalle aus, deren Gitterparameter mit dem V-Gehalt nach einer stark gekrümmten Kurve ansteigen (also nicht das Vegardsche Gesetz befolgen). Das an die Fe-Seite anschließende Zustandsfeld kubisch flächenzentrierter Mischkristalle wird durch eine rückläufige Gleichgewichtslinie begrenzt, deren Scheitelpunkt bei etwa 1,1 % V liegt. Der α -Mischkristall mit 48 % V verwandelt sich bei 1234° in eine homogene, spröde Kristallart, die der Verbindung FeV entspricht, deren Struktur noch nicht ermittelt werden konnte. Die Umwandlung läßt sich thermisch über einen weiten Konzentrationsbereich verfolgen. Die Verbindung FeV vermag sowohl Fe als auch V im Überschuß zu lösen; der Netzebenenabstand nimmt mit dem V-Gehalt stetig zu. Die Temperatur der magnetischen Umwandlung wird durch V anfänglich erhöht und bei größeren Gehalten stark erniedrigt. Sie kann bei den durch Abschrecken im Mischkristallzustand fest-

gehaltenen Legierungen des Umwandlungsbereiches noch weiter verfolgt werden und erreicht bei etwa 58% V Raumtemperatur. Die Mischkristalle der Verbindung FeV mit Fe und V sind bis Raumtemperatur unmagnetisch; es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sie bei tieferer Temperatur ferromagnetisch werden.

Berndt.

A. Schulze. Rein-Aluminium in der Elektrotechnik. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 1653—1654, 1930, Nr. 48. Der vorliegende Bericht ist eine kurze Zusammenfassung über Arbeiten aus der Hauszeitschrift d. Vereinigten Aluminiumwerke und der Erftwerk A.-G. für Aluminium Bd. 2 (1930), Nr. 1. 1. Eine vergleichende kritische Untersuchung der physikalisch-technologischen und mechanischen Eigenschaften von Aluminium und Kupfer hinsichtlich ihrer Verwendung als Werkstoff für Verbindungslinien und Sammelschienen im Kraftwerksbau. 2. Die Beschreibung einer beim Innwerk, Bayerische Aluminium A.-G. betriebenen Gleichstromschaltanlage, bei der weitgehend Aluminium verwendet wurde und die seit fünf Jahren vollkommen störungsfrei arbeitet. 3. H. Ginsberg gibt ein Verfahren zur Verkupferung von Aluminium für Kontaktzwecke an. Durch anodische Vorbehandlung wird das Aluminium mit einer wabenartigen Oxydschicht versehen, die der darauf niedergeschlagenen Kupferschicht einen guten Halt bietet. Die wabenartigen dünnen Häutchen werden nachträglich durch ein Ätzbad leicht entfernt. 4. H. Schmitt und B. Wulff berichten über vergleichende Untersuchungen an Kontakten aus Aluminium, Kupfer und verkupferten Aluminium.

Johannes Kluge.

Siegfried L. Malowan. Molybdän und seine Verwendung in der Technik. Chem.-Ztg. **54**, 893—894, 1930, Nr. 93.

H. Ebert.

Robert W. Ball with L. F. Yntema. The separation of ytterbium by electrolytic reduction. Observations on the rare earths. XXXVI. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 4264—4268, 1930, Nr. 11. Zweiwertiges Ytterbiumsulfat kann aus einer sauren Lösung durch elektrolytische Reduktion in Gegenwart des Sulfations ausgefällt werden. Aus dem Bogenspektrum läßt sich ersehen, daß Ytterbium von 98% Reinheit in einem Prozeß erhalten werden kann. Der Niederschlag zeigt variierende Zusammensetzung von der angenäherten Form $\text{YbSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Seine Eigenschaften werden beschrieben. Yb^{++} ist grün. *Ritschl.*

R. Genders. Macrostructure of cast alloys: effect of turbulence due to gases. Engineering **129**, 357—358, 1930, Nr. 3348. Die Struktur von Gußstücken wird wesentlich beeinflußt, wenn die Gießform durch Stoffe (wie Harz oder Öl) ausgekleidet ist, welche bei Berührung mit dem geschmolzenen Metall flüchtig sind.

Scharnow.

J. Arend und H. Schnellenbach. Bestimmung des Titans in legierten Stählen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 265—267, 1930, Nr. 5. Es wird ein Verfahren beschrieben, um Titan in legierten Stählen schneller und genauer als bisher zu bestimmen, auch wenn Chrom, Mangan, Kobalt und Nickel als Legierungsbestandteile vorhanden sind. Die Trennung von den letzteren erfolgt durch Fällen mit Bariumcarbonat in einer Kohlensäureatmosphäre. Durch Umschmelzen des abfiltrierten Niederschlages mit Natrium-Kaliumcarbonat - Salpeter und Behandeln der in Wasser gelösten Schmelze mit Schwefelwasserstoff (bei Gegenwart von überschüssigem Ammoniak und Weinsäure) werden Reste von Eisen und Kupfer gefällt; dann wird das Titan mit 8-Oxychinolin niedergeschlagen oder kolorimetrisch bestimmt.

Scharnow.

W. H. J. Vernon and **L. Whitby**. The open-air corrosion of copper. Part II. The Mineralogical Relationships of Corrosion Products. Engineering **130**, 631–632, 1930, Nr. 3383. In Anschluß an eine frühere Untersuchung über die grüne Patina des Kupfers (Engineering **128**, 354, 1929) prüfen die Verf., ob die unter verschiedenen Bedingungen gebildeten Korrosionsprodukte basisches Kupfersulfat und Kupferchlorid bestimmte stöchiometrische Zusammensetzungen aufweisen, wie die entsprechenden Mineralien Atakamit und Brochantit. Es ergibt sich, daß dies bei älteren Bauwerken im allgemeinen zutrifft; bei den neueren dagegen werden meistens Abweichungen im Hydroxydgehalt beobachtet.

Scharnow.

Materials for high-pressure installations. Engineering **130**, 544–545, 1930, Nr. 3381. Nach einem Überblick über die früheren Arbeiten, das Verhalten von Materialien bei höheren Drucken und Temperaturen betreffend, werden die Legierungen von Nickel, Chrom und Wolfram mit Eisen als besonders geeignet und widerstandsfähig hervorgehoben. Auch Molybdänzusatz verbessert die Eigenschaften des Stahls.

H. Ebert.

A. van Rossem und **H. J. Beverdam**. Zugversuche mit großer Geschwindigkeit an vulkanisiertem Kautschuk. Kautschuk **6**, 224–229, 1930, Nr. 11. Es wird der Vorteil von Zugversuchen mit großer Geschwindigkeit dargelegt und das Pendelschlagwerk, wie es zu Metallprüfungen Verwendung findet, für Kautschukprüfungen benutzt, wobei die Energie beim Bruch in kgm ermittelt werden kann. Die Ergebnisse erweisen sich von technischer Bedeutung, insofern sie interessante Abweichungen von den Aussagen der üblichen Zerreißversuche mit Pendelwaagen ergeben, indessen wird angeregt, für Kautschuk einen zweckmäßigeren Apparat als das Pendelschlagwerk zu konstruieren, der Änderung der Geschwindigkeit zuläßt, außer der Energie beim Bruch auch Spannung und Dehnung abzulesen gestattet und ihren Zusammenhang bei großer Geschwindigkeit registriert.

Lothar Hock.

E. A. Grenquist. Die Verteilung von Gasruß und die physikalischen Eigenschaften von Kautschukmischungen. Kautschuk **6**, 229–233, 1930, Nr. 11. Es wird eine mikroskopische Methode angegeben, in einfacher Weise qualitative Bestimmungen der Dispersion von Gasruß in hochgefüllten Mischungen vorzunehmen. Die Feinverteilung des Rußes im Kautschuk verbessert mit steigender Dispersion dessen mechanische Eigenschaften, indessen darf die Plastizität der unvulkanisierten Mischung nicht unter einen bestimmten Wert sinken. Es werden Regeln zur Erreichung technischen Optimums angegeben.

Lothar Hock.

5. Elektrizität und Magnetismus

André Blondel. Sur les unités magnétiques pratiques. C. R. **191**, 899–903, 1930, Nr. 20. Diskussion der Stockholmer (1930) Beschlüsse über die elektrischen und magnetischen Einheiten.

O. v. Auwers.

E. Brylinski. Sur un système d'unités mécaniques, électriques et magnétiques. C. R. **191**, 931–932, 1930, Nr. 20. Zurzeit sind in Frankreich drei Systeme von praktischen Einheiten in Gebrauch: die internationalen elektrischen Einheiten, die magnetischen CGS-Einheiten und das Meter-Tonnen-

Sekunden-System, die untereinander keinen Zusammenhang besitzen. Wählt man jedoch das Kilojoule, das die Energieeinheit des letztgenannten Systems darstellt, als Energieeinheit für alle drei Systeme und verzichtet darauf, als Einheit der Permeabilität die magnetische Permeabilität des Vakuums zu nehmen, so erhält man unter Beibehaltung des Volt als Spannungseinheit ein einheitliches System folgender elektrischer Einheiten: Kilojoule, Kilowatt, Volt, Kiloampere, Kilocoulomb, Milliohm, Kilofarad und Millihenry. Für die magnetischen Einheiten ergibt sich: Einheit des magnetischen Induktionsflusses: 10^8 CGS, der Induktion: 10^9 CGS, der magnetomotorischen Kraft: 10^2 CGS, der Feldstärke: 1 CGS, der Permeabilität: 10^4 CGS. Zur Unterscheidung der neuen vorgeschlagenen Einheiten von den alten Einheiten soll den alten Bezeichnungen derselben die Silbe *Né* vorgesetzt werden. Auch für die Potenzen 10^9 und 10^{-9} wird ein Präfix als wünschenswert erklärt.

v. Steinwehr.

Hans König. Zur Theorie des Vierpols. *Helv. Phys. Acta* **3**, 459—460, 1930, Nr. 7. Die Mitteilung enthält einen Beitrag zur mathematischen Behandlung des Vierpols, d. h. eines beliebigen elektrischen Netzwerkes mit vier Klemmen, unter der Annahme der Gültigkeit des Superpositionsprinzips. Zwischen diesen Klemmen gibt es 33 wesentlich verschiedene Schaltungen mit $m = 33$ Konstanten, zwischen denen, da nur $n = 9$ bzw. 6 unabhängig sind, eine Unzahl interessierender Beziehungen bestehen, zu deren mathematischer Behandlung Anweisungen gegeben werden.

v. Steinwehr.

L. C. Van Atta. The properties of sputtered metal resistors. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 687—690, 1930, Nr. 11. Brauchbare Widerstände hohen Betrages (10^{10} bis 10^{12} Ohm) werden durch Zerstäubung von Platin auf 1,5 mm dicken Stäben aus weichem Glas, die dann zum Schutze gegen Beschädigungen nach Einbetten in Paraffin in einem Glasrohr untergebracht werden, hergestellt. Die Zerstäubung wird bei einem Druck von 0,03 mm und mit einer Spannung von 10000 Volt bei Gegenwart von Wachsdämpfen, aber unter Vermeidung von Quecksilberdämpfen ausgeführt. Eine geeignete Schichtdicke, auf die viel ankommt, wird durch einen Strom von 5 mA in etwa 5 Minuten erzeugt. Aus Platin hergestellte Widerstände zeigen gegenüber den aus Gold hergestellten geringe zeitliche Änderungen (nach 400 Tagen nur noch 0,3 % im Monat). Außerdem sind sie frei von Polarisierung, besitzen einen vernachlässigbar kleinen Temperaturkoeffizienten und befolgen das Ohmsche Gesetz. Diese Widerstände eignen sich zur Messung schwacher Ströme in Verbindung mit einem Elektrometer nach der Methode des Nebenschlußwiderstandes.

v. Steinwehr.

Diskussion zu A. E. Moore und W. T. Slater:

An investigation of frequency variations in induction watt-hour meters. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **68**, 1523—1525, 1930, Nr. 407. A. Callsen teilt zu der im Titel angegebenen Arbeit mit, 1. daß das Drehmoment des Induktionszählers nicht mit $\cos^2 \theta$, sondern mit $\cos \theta$ geht, 2. daß für die Beurteilung der Frequenzabhängigkeit weniger die Induktivität der Zählerscheibe als die entmagnetisierende Wirkung der in der Scheibe induzierten Wirbelströme auf die Pole maßgebend sei. A. E. Moore und W. T. Slater stellen zu 1. fest, daß der Faktor $\cos^2 \theta$ bei Berücksichtigung der Amplitude der induzierten Wirbelströme eingeht, und sehen in 2. einen inneren Widerspruch, der an Hand eines Vektordiagramms verdeutlicht wird.

Sewig.

Theodor Wulff. Ein neues Hochspannungselektrometer. (2. Mitteilung.) *Phys. ZS.* **31**, 1030—1032, 1930, Nr. 22. Die verbesserte technische Ausführung,

Schutz des Gehäuses und des Beobachters gegen Hochspannung. Möglichkeit der Projektion des Ausschlages des Wulfschen Elektrometers für die Messung hoher Gleichspannung bis 15000 Volt wird beschrieben (s. auch diese Ber. 11, 1262, 1930).

Pfistorf.

James Daniel Hardy. A theoretical and experimental study of the resonance radiometer. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 1, 429—448, 1930, Nr. 8. [S. 270.]

v. Steinwehr.

Martin Wald. Ein Wechselstromkompensator mit direktem Zeigerausschlag. Elektrot. ZS. 51. 1583—1584, 1930, Nr. 46. Werden durch die beiden festen Spulen zweier Drehspuldynamometer (von der Meßspannung gelieferte) Ströme geleitet, die um 90° gegeneinander verschoben sind, und führt man den in Serie liegenden Drehspulen die Meßspannung zu, so zeigen sie (stromlos) in der Gleichgewichtslage Ausschläge, deren Größe den auf die zueinander senkrechten Spulenflüsse bezogenen Komponenten der Meßspannung proportional ist. Im abgeschalteten Zustand werden keine Richtkräfte auf die Drehspulen ausgeübt. Ein statisches Gleichgewicht bei der Anzeige ist nur bei induktivem Drehspulkreis vorhanden. Die Nullagen sind durch die Einstellungen bei erregten festen Spulen und in Reihe liegenden kurz geschlossenen Drehspulen gegeben. Selbsterregte Zeigerschwingungen werden durch eine Dämpfung vermieden. Die Messung des Real- und Imaginarteiles von Scheinwiderständen erfolgt derart, daß an die Meßspannung ein Widerstand und eine Induktivität bekannter Größe in Serie mit einem und mehreren unbekannten Scheinwiderständen angeschlossen wird. Der unbekannte Scheinwiderstand wird aus den Ausschlägen bestimmt, die beim Anlegen der Drehspulen an die bekannten und unbekannten Widerstände auftreten. Wird der Strom in einer der beiden festen Dynamometerspulen mit dem Strom in den zu messenden Widerständen in Phase gebracht, so ist der Ausschlag des einen Dynamometers dem realen, der des anderen dem imaginären Teil des untersuchten Scheinwiderstandes proportional.

A. v. Engel.

A. Verigo. Un dispositif pour déterminer la capacité électrostatique des électroscopes. C. R. Leningrad (A) 1929, S. 437—440, Nr. 18. Es wird eine Methode beschrieben, die es erlaubt, mit Hilfe einer Zusatzkapazität die Kapazität eines Elektroskops zu bestimmen. Diese ergibt sich aus zwei Messungen, indem man mit und ohne Zusatzkapazität die Geschwindigkeit der Ladungsabnahme des Elektroskops bestimmt, während man eine schwache α -Strahlenquelle in die Nähe des Elektroskops bringt.

Rosen.

A. Verigo. Un appareil rotatoire à condensation pour hausser la tension électrique. C. R. Leningrad (A) 1929, S. 441—445, Nr. 18. Es wird eine Apparatur beschrieben, die aus einem schnell rotierenden Kondensator besteht, dessen Kapazität bei der Rotation periodisch zwischen einem maximalen und einem fünf- bis zehnmal kleineren minimalen Wert sich ändert. In der maximalen Lage wird der Kondensator mit einer Batterie geladen, in der Stellung minimaler Kapazität wird das Potential entsprechend vergrößert. Diesen rotierenden Kondensator bzw. mehrere entsprechend geschaltete kann man somit als Hochspannungsquelle benutzen, wenn es nicht darauf ankommt, merkliche Strommengen zu entnehmen. Besonders bei Expeditionen kann der Apparat wegen seines kleinen Gewichtes gute Dienste leisten.

Rosen.

E. Schramkow und B. Janowsky. Magnetisierung und magnetische Alterung von Dauermagneten für elektrische Meßinstrumente. ZS. f. techn. Phys. **11**, 429–432, 1930, Nr. 10. Die Magnetisierung von Hufeisenmagneten mit engem Luftspalt (z. B. Zählermagneten) verursacht oft gewisse Schwierigkeiten, da es nicht möglich ist, Spulen mit hinreichend starker Bewicklung durch den Luftspalt zu bringen und beim Magnetisieren auf den Elektromagneten der große magnetische Nebenschluß zu ungünstig wirkt. Die notwendige Feldstärke (etwa 400 AW cm) stellt man sich daher meist so her, daß man die Magnete über eine Kupferschiene hängt, durch welche ein Strom bis zu 10000 Amp. geschickt wird. Dazu ist aber eine besondere Anlage erforderlich, die nicht immer zur Verfügung steht. Viel einfacher und ohne komplizierte Vorrichtungen kann man Magnete dadurch magnetisieren, daß man einem konstanten, verhältnismäßig schwachen Felde ein Wechselfeld großer Amplitude überlagert, das allmählich bis auf Null abnimmt. Der Einfluß eines solchen Wechselfeldes auf die Größe der Induktion wurde von Steinhaus und Gumlich (W. Steinhaus und E. Gumlich, Verh. d. D. Phys. Ges. **17**, 369, 1915) eingehend untersucht. Es zeigte sich, daß es so gelingt, bei kleinen konstanten Feldern große Induktionen zu erhalten. Die Verf. haben die Wirkung des Wechselfeldes auf die scheinbare Remanenz beim Magnetisieren der Zählerbremsmagnete nach dieser Methode untersucht und die diesbezüglichen Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit zusammengestellt. Es ergibt sich, daß das Magnetisieren mittels gleichzeitiger Wirkung von Gleich- und Wechselstrom die Möglichkeit gibt, die Magnete auf die volle Sättigung zu bringen. Die Magnetisierung von Dauermagneten für elektrische Meßinstrumente und ihre künstliche Alterung (vgl. auch R. C. Gray, Phil. Mag. **2**, 521, 1926) kann nach den folgenden drei Verfahren geschehen: 1. Man magnetisiert und altert die Magnete ohne Polschuhe und Kerne und montiert alsdann das ganze System; 2. man magnetisiert und altert das System im montierten Zustand; 3. man magnetisiert den Magneten ohne Polschuhe und altert im montierten Zustand. Die Verf. vergleichen auf Grund der Magnetisierungskurven für Stahl die Resultate, die man nach diesen drei Verfahren erhält. Nach diesen Untersuchungen erweist sich ein magnetisches System, das im zusammengebauten Zustand stabilisiert ist, als das stabilste, da ein abnehmendes Wechselfeld von anfänglich 20 Gauß keine Veränderung der scheinbaren Remanenz hervorruft.

Geyger.

Alfred Hettich. Piezoelektrische Versuche nach dem Prinzip der Methode von Giebe und Scheibe. ZS. f. Phys. **65**, 506–511, 1930, Nr. 7/8. Die von Giebe und Scheibe angegebene Methode zum Nachweis piezoelektrischer Erregbarkeit läßt sich im Verein mit Temperaturvariiierung in geeigneten Fällen zur Untersuchung von Modifikationsübergängen heranziehen. Solche Versuche wurden angestellt an Pentaerythrit und Kaliumjodat. Die verwendete Apparatur enthielt eine neue Schaltanordnung und eignete sich ferner zu einigen weiteren Versuchen bei hoher bzw. tiefer Temperatur.

A. Scheibe.

K. Masch. Durchschlagsspannung und Bestrahlung. Arch. f. Elektrot. **24**, 561–562, 1930, Nr. 4. Verf. stellt eine Erhöhung der Durchschlagsspannung von 1 bis 3%, bei abnehmender Bestrahlung der Funkenstrecke mit ultravioletem Licht fest. Das würde darauf hindeuten, daß die notwendige Erhöhung des Elektronenstromes beim Durchschlag zunächst nicht durch Stoßionisierung durch positive Ionen hervorgerufen wird. Es scheint dies vielmehr für die neuerdings geäußerte Auffassung zu sprechen, nach der die Raumladungen die Ursache für den Elektronenstrom bilden. Weitere Versuche sind im Gange.

Pfeisterf.

E. Kirch und W. Riebel. Untersuchungen über das dielektrische Verhalten von Öl-Harzgemischen unter besonderer Berücksichtigung des Bereiches relativ geringer Temperaturen. Arch. f. Elektrot. **24**, 553–560, 1930, Nr. 4. Dielektrizitätskonstante, Verlustwinkel und Viskosität in Abhängigkeit von der Temperatur (10 bis 135°), der Frequenz (50, 800 und 1600 Hertz) an Harz-Ölgemischen werden mitgeteilt. Unter Zugrundelegung der Debyeschen Vorstellungen deuten Verff. die Abnahme der Dielektrizitätskonstanten bei wachsender Frequenz und das Maximum des Verlustfaktors von Harz-Ölgemischen, das je nach dem Mischungsverhältnis bei etwa 10 bis 50° liegt, als „anomale Absorption“. Nach gewagter Extrapolation errechnen sie aus der Viskosität mit Hilfe der Debyeschen Formel die „charakteristische Frequenz“ und erhalten einen Wert von 40 Hertz. Der bei hohen Temperaturen durch Leitfähigkeit bedingte Verlustfaktor wird bei bedeutenden Zusätzen von Harz zu der Mischung wieder kleiner, was Verff. auf den erhöhten Einfluß der Viskosität zurückführen.

Pfeistorf.

W. Graffunder und R. Weber. Eine Schwebungsmethode zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten leitender Flüssigkeiten. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **65**, 723–725, 1930, Nr. 11/12. Die zur Messung von isolierenden Dielektriken häufig benutzte Überlagerungsmethode (Heterodyn-methode) nach J. Herweg sowie Pungs und Preuner haben Verff. dadurch auch für leitende Dielektriken anwendbar gemacht, daß sie mit Hilfe von Elektronenröhren eine Leitfähigkeitskompensation herstellten. An Stelle eines schwer zu beschaffenden, in weiten Grenzen regulierbaren Widerstandes wurden zwei entgegengesetzt parallelgeschaltete Telefunknöhren (REN 2204 oder REN 1104) parallel zum Meßkondensator gelegt. Die Heizung beider Röhren und damit ihr innerer Widerstand konnte gleichzeitig über einen Transformator primär reguliert werden.

R. Jaeger.

D. V. Gogate and D. S. Kothari. On the Application of the Ultra-short Wave Method to the Measurement of Small Capacities and Dielectric Constants. Ind. Journ. Phys. **5**, 417–428, 1930, Nr. 4. Die Verff. verwenden eine bereits früher beschriebene Röhrenapparatur (s. Ind. Journ. Phys. **4**, 5, 1930), die auf ein Lechersystem wirkt. Das Lechersystem kann auch in Oberschwingungen erregt werden. Die DK von Flüssigkeiten wird bei etwa 600 cm aus der Veränderung der Wellenlänge durch den Einfluß der Flüssigkeit bestimmt.

R. Jaeger.

L. M. Das and S. C. Roy. The Dielectric Polarisation of Liquid Mixtures. Ind. Journ. Phys. **5**, 441–462, 1930, Nr. 4. Die von den Verff. benutzte Schwingung hatte eine Wellenlänge von $2 \cdot 750$ m. Die Messungen wurden in einer Heterodynschaltung (Überlagerungsmethode) vorgenommen. Zur Untersuchung gelangten Lösungen von Chlorbenzol und Brombenzol in Kohlenstofftetrachlorid. Die Dichten wurden in einem Spezialgefäß bestimmt. Die berechneten molekularen Polarisationen wurden in Kurven in Abhängigkeit von der molaren Konzentration aufgetragen. Die Berechnung der Momente ergab die Werte $1,59 \cdot 10^{-18}$ für C_6H_5Cl und $1,53 \cdot 10^{-18}$ für C_6H_5Br . Es zeigte sich, daß die Assoziation mit der Konzentration und der Temperatur wächst. Die ermittelten DK (obere Zahl) und Dichten (untere Zahl) sind im Auszug wiedergegeben.

Mol. Anteil von C_6H_5Cl	10° C	30° C	60° C	Mol. Anteil von C_6H_5Br	10° C	30° C	60° C
0	2,260	2,223	2,167	0	2,260	2,223	2,167
	1,6130	1,5748	1,5156		1,6130	1,5748	1,5156
0,021 13	2,337	2,292	2,226	0,020 49	2,335	2,291	2,225
	1,6027	1,5644	1,5062		1,6112	1,5730	1,5138
0,042 58	2,414	2,362	2,285	0,048 93	2,438	2,385	2,360
	1,5915	1,5536	1,4959		1,6090	1,5705	1,5124
0,075 62	2,535	2,469	2,378	0,078 37	2,545	2,484	2,393
	1,5745	1,5374	1,4806		1,6058	1,5680	1,5108
0,105 5	2,641	2,568	2,463	0,109 8	2,658	2,587	2,483
	1,5580	1,5227	1,4667		1,6025	1,5660	1,5090
0,481 0	4,021	3,821	3,575	0,400 0	3,697	3,538	3,337
	1,3696	1,3400	1,2949		1,5731	1,5397	1,4892
1,00	5,956	5,437	5,154	0,800 0	5,030	4,782	4,483
	1,1170	1,0849	1,0634		1,5315	1,5022	1,4586
				1,000	5,642	5,349	4,975
					1,5122	1,4850	1,4446

Die Konstanten der Debye-Gleichung sind für C_6H_5Cl : $A = 31,2$, $B = 15600$;
für C_6H_5Br : $A = 36,8$, $B = 14500$. R. Jaeger.

M. Wolfke and J. Mazur. Two Modifications of Liquid Ethyl Ether. *Nature* **126**, 684—685, 1930, Nr. 3183. Um den Umwandlungspunkt von flüssigem Äthyläther, der nach Messungen über die Änderung der DK in Abhängigkeit von der Temperatur bei $-105,4^\circ C$ liegen sollte, genauer zu erfassen, wurde untersucht, wie sich die Temperaturkurve von reinem Äthyläther, der unterhalb $-105,4^\circ C$ abgekühlt war, in Abhängigkeit von der Zeit verhielt. Oberhalb und unterhalb von $-105,4^\circ C$ steigt die Temperatur fast geradlinig an, während sie bei $-105,4^\circ C$ eine Zeit konstant bleibt, so daß also wie bei flüssigem Helium auch hier der Umwandlungspunkt jetzt sichergestellt ist (vgl. *Comm. Leiden* Nr. 190b). R. Jaeger.

R. H. Fowler. The twenty-first Kelvin Lecture. „Some recent advances in the electron theory of metals.“ *Journ. Inst. Electr. Eng.* **68**, 1469—1475, 1930, Nr. 407. Sehr klarer Vortrag über die neue Elektronentheorie der Metalle. 1. Einleitung. 2. Die Natur eines Metalles und die klassische Theorie. 3. Die quantenmechanische Revision. 4. Die neue Theorie der Leitfähigkeit. 5. Thermoelektrische Effekte. 6. Emission von Elektronen. 7. Magnetismus und Ferromagnetismus. 8. Kapitza's Experimente über die Leitfähigkeit in starken Magnetfeldern. 9. Schluß. G. Herzberg.

F. Bloch. Über die Wechselwirkung der Metallelektronen. *Leipziger Vorträge 1930* (herausgegeben von P. Debye), S. 67—74. Es wird eine Parallele gezogen zwischen den üblichen Behandlungsweisen der zweiatomigen Moleküle und der Metallelektronen. Man kann das zweiatomige Molekül als Zweizentrenproblem betrachten und die Wechselwirkung der Elektronen als Störung berücksichtigen. Oder man kann (nach Heitler und London) sich das Molekül aus Atomen aufgebaut denken und die Wechselwirkung der Elektronen und Kerne, die zu verschiedenen Atomen gehören, als Störung in Rechnung setzen. Es wurden

in den früheren Arbeiten von Bloch die Leitungselektronen nach dem ersten Modell behandelt. In der vorliegenden Arbeit wird nun gezeigt, daß man auch nach dem Heitler-Londonschen Modell Leitfähigkeit bekommen kann. Dabei wird jedem Atom eine Spinrichtung zugeordnet. Jede dieser Spinverteilungen wird durch eine ψ -Funktion dargestellt. Aus diesen ψ -Funktionen werden geeignete Linearkombinationen gebildet, welche den Blochschen Elektronenwellen analog sind. Es wird ferner gezeigt, daß man den Paramagnetismus der Metalle und die spezifische Wärme der Metallelektronen ebenfalls auf Grund des Heitler-London-Modells berechnen kann. Die spezifische Wärme steigt dabei mit $T^{3/2}$ an, während aus Sommerfelds Rechnungen ein lineares Gesetz folgt. Für den Paramagnetismus erhält man die Paulische Formel. *Eduard Teller.*

R. Peierls. Das Verhalten metallischer Leiter in starken Magnetfeldern. Leipziger Vorträge 1930 (herausgegeben von P. Debye), S. 75–85. Abweichungen von der Proportionalität der Widerstandsänderung mit der magnetischen Feldstärke ist dann zu erwarten, wenn der Bahnradius der Elektronen von der Größenordnung der freien Weglänge wird. Hieraus ergibt sich eine brauchbare Abschätzung der „kritischen“ Feldstärke. Die Diskrepanz zwischen den bisherigen Theorien und dem Experiment bezüglich der Größenordnung des Effektes erklärt sich daraus, daß die bisher immer vernachlässigte Anisotropie der Elektronenbewegung im Innern eines Metalkristalls eine wichtige Rolle spielt. *Peierls.*

Albert Perrier. Interprétation unitaire des particularités de la conduction des milieux ferromagnétiques. *Helv. Phys. Acta* **3**, 400–427, 1930, Nr. 5/6. Verf. gibt auf Grund älterer Literatur und eigener Messungen einen Überblick über die Phänomene der Leitfähigkeit in ferromagnetischen Stoffen. Die longitudinalen und transversalen thermo- und galvanomagnetischen Effekte (Hall, Etingshausen, Nernst, Righi-Leduc, Thomson, Peltier u. a.) werden unter dem Gesichtspunkt des inneren magnetischen Feldes und der spontanen Magnetisierung bei Zimmertemperatur in Abhängigkeit von der Feldstärke und bei höheren Temperaturen, besonders der jeweiligen Curie-temperatur, behandelt. Die Versuchsdaten stehen im Einklang mit den theoretischen Anschauungen. *O. v. Auwers.*

O. Stierstadt. Zur Frage der Widerstandsänderung von reinstem Elektrolyteisen in longitudinalen Magnetfeldern. *ZS. f. Phys.* **65**, 575–588, 1930, Nr. 9/10. Die Frage der Widerstandsänderung im Magnetfeld wird für kleine Felder und reinste Materialien erneut aufgegriffen. Es ergibt sich, daß die Widerstandsänderung als Funktion der Induktion im Gegensatz zu technischem Eisen beim Elektrolyteisen eindeutig verläuft, d. h. für die verschiedenen Äste keine der Abhängigkeit von der Feldstärke analoge Hysteresis zeigt. Dagegen kann Vorzeichenumkehr nicht beobachtet werden. Derartige Messungen, die Vorzeichenwechsel zeigen, sind stets durch Temperatureinflüsse, Verunreinigungen, Spannungen oder dergleichen gefälscht. Die Größe der Widerstandsänderung verschiedener Elektrolyteisensorten hängt maßgeblich von der thermischen und mechanischen Vorgeschichte ab; je weicher das Material magnetisch ist, desto größer ist auch die Widerstandsänderung. Zeichnet man diese als Funktion von B statt von H , erhält man eine zunächst nur wenig steigende, oberhalb μ_{\max} jedoch immer steiler ansteigende Kurve; bei 50 % der magnetischen Sättigung sind erst wenige Prozent der Widerstandsänderung bei Sättigung erreicht. Auf diese Weise entsprechen sich die B - H -Kurven und die dw/w - B -Kurven sehr, wenn die dw/w -Achse die Rolle der H -Achse übernimmt. Die Streitfrage nach der Form

des theoretischen Gesetzes, dem die Widerstandsänderung im Magnetfeld folgt, scheint sich weiterhin experimentell zugunsten N. H. Franks zu entscheiden. Sie umfaßt mit $dw/w = bH^2(1 - cH^2)$ bekanntlich sowohl das Sommerfeldsche quadratische Anfangsgesetz $dw/w = bH^2$ wie das nach Kapitza echte lineare, das erst bei hohen Feldern ungestört beobachtet werden kann. Es ist interessant, daß sich auch alle bisher bei ferromagnetischen Stoffen beobachteten Werte dieser für nicht ferromagnetische Stoffe ($\mu \approx 1$) abgeleiteten Theorie zu fügen scheinen, wenigstens in den Gebieten der Sättigung, wo sich μ ja der 1 nähert. Frank hat zur Erweiterung der Sommerfeldschen Formel lediglich die Annahme gebraucht, daß das Magnetfeld keine kleine, sondern eine zu berücksichtigende Störung darstellt: je nachdem, ob der Krümmungsradius der Elektronenbahnen größer, vergleichbar oder kleiner als die freie Weglänge ist, gilt für kleine, große oder extrem große Feldstärken das quadratische (Sommerfeld) lineare, (Kapitza) oder das beide umfassende Gesetz von Frank. Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß die Induktion durch den Prozeß der „idealen“ Magnetisierung (Beseitigung des Hystereseeinflusses durch Überlagerung eines Entmagnetisierungsprozesses) nicht wesentlich beeinflusst wird. Der Einfluß der „idealen“ Magnetisierung scheint also begreiflicherweise nur auf Materialien beschränkt zu sein, deren Magnetisierungsprozeß vom idealen weit entfernt ist. Auch die Widerstandsänderung wird durch die ideale Magnetisierung nicht beeinflusst. Dagegen hat die Korngröße einen merkbaren Einfluß auf die Widerstandsänderung: mit wachsender Korngröße wächst auch die Widerstandsänderung.

O. v. Auwers.

S. A. Sehtschukarew und R. L. Müller. Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit von Gläsern. System $B_2O_3 + Na_2O$. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 439–475, 1930, Nr. 5/6. Die Glasschmelzen wurden von den Verff. selbst hergestellt. Die Glassorten wurden mit Terpentinöl zu kleinen planparallelen runden Platten von 1,75 cm Durchmesser und 0,093 bis 0,172 cm Dicke geschliffen. Es wurden lösliche Elektroden aus Natriumamalgam benutzt, so daß keine Polarisation des Glases auftrat. Es wurde auch keine Leitfähigkeitshysteresis mit der Temperatur beobachtet. Die spezifische Leitfähigkeit änderte sich nicht beim Übergang von einer Probe zur anderen der gleichen Zusammensetzung und war nach 8 Monaten reproduzierbar. Bei der Berührung der Gläser mit reinem Quecksilber wurden auf ihnen Oberflächenerscheinungen bemerkt, die vermutlich durch die Flüchtigkeit des B_2O_3 hervorgerufen waren. Es wurden Messungen der spezifischen Leitfähigkeit chemisch gleichartiger Gläser von bestimmter Zusammensetzung des Systems $B_2O_3 + Na_2O$ durchgeführt, wobei der Natriumoxydgehalt von 0,01 bis 32 % geändert wurde. Für die untersuchten Gläser gilt die Formel für die Leitfähigkeit $\log k = -A/T + B$. Die Isothermen der spezifischen Leitfähigkeit zeigten ein langsames Zunehmen der Leitfähigkeit mit der Zunahme der Natriumkonzentration bis zu einer gewissen Grenze. Jenseits dieser Grenze wurde ein Knick in der Leitfähigkeitskurve und ein plötzliches scharfes Ansteigen der Leitfähigkeit beobachtet. Das Gebiet des Kurvenknickes stimmt mit der Kristallisierbarkeitsgrenze überein. Ein Vergleich der erhaltenen Leitfähigkeitsergebnisse mit der Zähigkeit und der Kristallisierbarkeit der Gläser führt zu der Annahme, daß sich im Glas Ionenzellen befinden, die durch überschüssiges Boranhydrid getrennt sind. Der entscheidende Einfluß auf die äquivalente Leitfähigkeit vor dem Knick ist wahrscheinlich auf die Zähigkeit der umgebenden Substanz zurückzuführen, während nach dem Knick der Anstieg der Zunahme der nichtsolvatisierten Natriumionen zuzuschreiben ist.

Güntherschulze.

J. Cichoński. Diffusion d'ions de sels dans l'aluminium. C. R. **191**, 841–842, 1930, Nr. 19. Die Untersuchung der bereits bei Kupfer und Eisen festgestellten Diffusion von Salzionen in das Metall, die durch Messung des entstehenden Thermoströmes erkannt werden kann, wurde auf Aluminium ausgedehnt. Ein Aluminiumrohr wurde mit Nickelchlorid gefüllt, auf 600° mittels elektrischer Heizung erhitzt und der entstehende Thermostrom gemessen. Der Thermoionenstrom ist positiv und beruht auf Absorption des Salzes durch das Metall, diese Absorption wächst mit der Zeit, erreicht ein Maximum und fällt darauf infolge Abgabe von Ionen wieder ab. *Brückner.*

A. Kling et A. Lassieur. Sur l'exposant d'hydrogène de l'eau. C. R. **191**, 788–789, 1930, Nr. 18. Mit Hilfe elektrometrischer Messungen wurde die Wasserstoffionenkonzentration reinsten Wassers erneut zu $p = 5.8$ festgestellt. Bei Durchführung der Versuche wurde besonders darauf geachtet, daß keine Kohlensäure aus Luft in dem Leitfähigkeitswasser gelöst sein konnte. *Brückner.*

S. Mizushima und H. Sack. Hochfrequenzleitfähigkeit starker Elektrolyte in wässrigen Zuckerlösungen. Phys. ZS. **31**, 811–815, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Um den von der Debye-Falkenhagenschen Theorie vorausgesagten Einfluß der Viskosität des Lösungsmittels auf die Leitfähigkeitserhöhungen von Elektrolyten durch Hochfrequenzströme nachzuprüfen, wurde mit Hilfe der von Zahn beschriebenen Anordnung die Hochfrequenzleitfähigkeit von wässrigen $MgSO_4$ -Lösungen mit verschiedenem Zuckerzusatz gemessen. Die angewandte Frequenz betrug $4 \cdot 10^8$ Hertz. Die Leitfähigkeitsänderung durch Hochfrequenz wurde relativ zu der von zuckerhaltigen KCl-Lösungen gemessen. Mit steigendem Zuckerzusatz und folglich wachsender Viskosität der Lösung findet eine Steigerung der Hochfrequenzleitfähigkeit statt. Dieses hängt, im Sinne der Debye-Falkenhagenschen Theorie, mit der Vergrößerung der Relaxationszeit durch den Viskositätsanstieg zusammen. Die zahlenmäßige Übereinstimmung mit den von der Theorie geforderten Werten kann, in Anbetracht der nicht genau bekannten Beweglichkeit der Ionen in Zuckerlösung und der anomalen dielektrischen Absorption, als befriedigend betrachtet werden. *G. Karagunis.*

W. Wallace Lozier. Negative Ions in Hydrogen and Water Vapor. Phys. Rev. (2) **36**, 1417–1418, 1930, Nr. 8. Im Verlauf einer Untersuchung über positive Ionen, die durch Elektronenstoß in Wasserstoff erzeugt wurden, hat Verf. die Anwesenheit negativer Ionen festgestellt. Diese machten sich dadurch bemerkbar, daß sich zwei scharfe Spitzen einstellten, wenn der negative Ionenstrom als Funktion der Elektronengeschwindigkeit beobachtet wurde. Eine Nachprüfung mittels eines Massenspektrographen bestätigte die Anwesenheit von H^- -Ionen und ergab den e/m -Wert von H^- . Die Spitzen treten bei Elektronengeschwindigkeiten von 6,6 und 8,8 Volt auf. Die negativen Ionen besitzen kinetische Energie, die sie vermutlich in dem Dissoziationsprozeß, der ihre Bildung begleitet, erworben haben. Die Geschwindigkeit der Ionen der 6,6 Volt-Gruppe war etwa 1,5 Volt, während jene der 8,8 Volt-Gruppe nicht genau bestimmt werden konnte, da so wenig davon vorhanden waren. Die geringe Zahl der vorhandenen negativen Ionen ließ den Gedanken aufkommen, daß sie von einer Verunreinigung des Wasserstoffs, als die Wasserdampf vermutet wird, herrühren. Doch trotz aller möglichen Vorsichtsmaßregeln gegen Wasserdampf blieben sie vorhanden. Andererseits wurde Wasserdampf zugefügt und der Wasserstoff entfernt, wobei dieselben H^- -Ionen in viel größerer Anzahl erschienen, so daß ihre Geschwindigkeit

bestimmt werden konnte. Es ergab sich für die 8,8 Volt-Gruppe eine Geschwindigkeit der Ionen von 3,2 Volt. Dies würde bedeuten, daß, wenn die Ionen durch Dissoziation von H_2O^+ gebildet sind, die Energie des dissoziierten Systems im ersten Falle 5,1 Volt und im zweiten Falle 5,6 Volt größer ist als die des normalen H_2O -Zustandes. Verf. diskutiert weiterhin die Entstehungsmöglichkeiten der H^+ - und H^- -Ionen auf Grund der Energiebilanz. Durch Vergleich mit thermochemischen Angaben findet der Verf. die Dissoziationswärme des OH -Moleküls zu 4,3 Volt. Besonders auffallend ist der extrem enge Bereich von Elektronengeschwindigkeiten, die fähig sind, negative Ionen zu erzeugen. Dieser Bereich ist nur wenig breiter als die normale Geschwindigkeitsverteilung im Elektronenstrahl selbst, und es scheint so, als ob die Elektronen, um negative Ionen einer gegebenen Art zu erzeugen, eine genau präzierte Geschwindigkeit haben müßten.

Kreielsheimer.

Philip T. Smith. The ionization of helium, neon, and argon by electron impact. Phys. Rev. (2) **36**, 1293—1302, 1930, Nr. 8. Es werden quantitative Messungen der Anzahl der durch Elektronen bis zu 4500 Volt gebildeten Ionen pro Elektron pro Zentimeter Weg, pro Millimeter Druck in He, Ne und Ar ausgeführt. Bei allen drei Gasen steigt diese Größe bei der Ionisierungsspannung vom Wert 0 geradlinig an, um in He bei 110 Volt ein Maximum von 1,256, in Ne bei 170 Volt ein solches von 3,008 und in Ar bei 88 Volt ein solches von 13,01 zu erreichen und dann wieder abzufallen. Für große Geschwindigkeiten nähert sie sich asymptotisch der Null. Die erhaltenen Werte weichen zum Teil merklich von denen früherer Beobachter ab. Bei diesen war jedoch die Weglänge, auf der die Ionen gebildet wurden, und die Energie der stoßenden Elektronen nicht so genau definiert und außerdem die Sekundärelektronen nicht so gut eliminiert wie hier.

G. Herzberg.

Nello Carrara. Sulle lampade a neon. Cim. (N. S.) **7**, 318—325, 1930, Nr. 8. Wird eine käufliche Neonlampe (Philips, Osram) als Entladungsstrecke in einem Schwingungskreis verwendet, so hängt die Frequenz des Aufleuchtens der Lampe davon ab, ob sie belichtet oder vor Licht geschützt wird. Diese Lichtempfindlichkeit wird näher untersucht und auf einen Kaliumniederschlag auf den Lampenelektroden zurückgeführt.

K. Przibram.

Overton Luhr and Norris E. Bradbury. The mobility of aged ions in air. Phys. Rev. (2) **36**, 1394—1397, 1930, Nr. 8. Die Beweglichkeit von Luftionen, die durch X-Strahlen erzeugt wurden, sind mittels der einfachen Rutherford'schen Wechselstrommethode gemessen worden. Es konnte keine Änderung der Beweglichkeit in Abhängigkeit vom Alter bemerkt werden, wenn die Ionen bereits eine Sekunde alt waren. Der überwiegende Durchschnitt der Ergebnisse liefert für die Beweglichkeit der positiven und negativen Ionen $1,64 \pm 0,05$ bzw. $2,25 \pm 0,05$ cm/sec pro Volt cm. Keine völlig befriedigende Erklärung wurde für die beständige Abnahme des Wiedervereinigungskoeffizienten mit dem Alter gefunden, während die Beweglichkeit unverändert bleibt. Wenn feuchte Luft des Zimmers an Stelle sorgfältig getrockneter Luft gesetzt wurde, fiel die Beweglichkeit für positive und negative Ionen auf 1,4 bzw. 1,8 cm/sec pro Volt/cm.

Kreielsheimer.

R. Seeliger. Das Eingreifen der Atomphysik in die technische Anwendung der Gasentladungen. ZS. f. techn. Phys. **11**, 438—443, 1930, Nr. 11 und Phys. ZS. **31**, 1056—1057, 1930, Nr. 23. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Zweck dieses einleitenden Berichtes sollte sein, zu zeigen, wie weit man die Ergebnisse der modernen Atomphysik heute schon der Lösung technischer

Aufgaben dienstbar machen kann; die Betrachtung von Problemen aus der Gasentladungsphysik ist dazu am besten geeignet, weil man es hier zu tun hat mit den Folgen der einfachsten Elementarprozesse, nämlich der Zusammenstöße zwischen Ladungsträgern und isolierten Gasmolekeln. Disposition im einzelnen: Übersicht über die technischen Anwendungen der Gasentladungen; die wichtigsten Elementarprozesse; Problemstellungen in der reinen und in der angewandten Physik; spezielle Beispiele (Wärmeerzeugung in Leuchtrohren, Rückzündungen in Hg-Gleichrichtern, gesteuerte Entladungen) und Ausblick. *Seeliger.*

F. G. Cottrell, C. H. Kunsman and R. A. Nelson. A new method of producing and controlling the emission of positive ions. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **1**, 654—661, 1930, Nr. 11. Es wird eine neue Alkaliionenquelle beschrieben, die im wesentlichen aus einem Platinband, 0,5 mm breit und 0,1 mm dick, besteht, das in einem Rohr aus natriumfreiem Kaliglas eingeschmolzen ist. Aus dem Glasrohr ragen die Enden des Platinbandes, die zur Stromzufuhr dienen, hervor. Es muß darauf geachtet werden, daß das Platinband an den Enden gut in Glas eingeschmolzen ist, an den übrigen Stellen besteht dagegen zwischen Platin und Glas nur ein loser Kontakt. Das Glas mit dem Platinband in der Mitte wird in geschmolzenes Kaliumnitrat eingetaucht und eine große Menge Kalium wird durch das Glas auf das Platinband elektrolytisch abgesetzt. Durch Zerstäubung im Vakuum wird das Glas von einer dünnen Platinschicht umgeben; diese Schicht bleibt von dem Platinband sorgfältig isoliert. Die Temperatur der so hergestellten Anode wird durch elektrische Heizung des inneren Platinbandes reguliert; gleichzeitig wird ein Feld zwischen dem Platinband und der Platinschicht an der Oberfläche angelegt, so daß bei einer bestimmten Temperatur die Menge des Kaliums, die auf elektrolytischem Wege durch das Glas hindurch zur Oberfläche gelangt, durch Änderung dieser Spannung reguliert werden kann. Es werden Kurven angegeben, die die Abhängigkeit des Ionenstromes 1. von der Anodenspannung, 2. von der Spannung zwischen Platinband und Platinoberfläche und 3. von der Temperatur darstellen. Es ergibt sich, daß 1. die Sättigung bereits bei 20 Volt Anodenspannung erreicht wird, wobei Ströme bis zu $1 \cdot 10^{-6}$ Amp. bereits bei 600° erreicht werden, 2. daß die maximale Ionenintensität bereits bei 1 Volt Spannung zwischen Platinband und Platinoberfläche erreicht wird, wobei der Abfall bei größeren Spannungen darauf zurückgeführt wird, daß bei größeren Kaliumschichten Kalium vorwiegend als Atom verdampft; 3. daß der Ionenstrom der Richardsonschen Formel folgt. Die Vorteile der neuen Ionenquelle bestehen darin, 1. daß sie nur eine Ionenart emittiert, 2. daß sie die Ionenintensität in breiten Grenzen zu variieren erlaubt, ohne die Temperatur zu erhöhen und 3. daß sie eine lange Betriebsdauer besitzt, da man auf dem Platinband eine größere Menge Kalium elektrolytisch absetzen kann. *Rosen.*

J. C. McLennan and J. V. S. Glass. Action of high speed electrons on methane, oxygen and carbon monoxide. *Canadian Journ. of Res.* **3**, 241—251, 1930, Nr. 3. [S. 276.] *Franke.*

E. Z. Stowell and W. S. Huxford. Possibilities of the oscillating arc in spectrochemical analysis. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1348—1351, 1930, Nr. 8. Fortsetzung früherer Versuche (*Phys. Rev.* **34**, 978, 1929), in denen der Verf. gezeigt hatte, daß die Erregung ungedämpfter Hochfrequenzschwingungen eines Lichtbogens in Wasserstoffatmosphäre (Poulsenschwingungen) im allgemeinen nur dann zustande kommt, wenn die Kathode ein Element gerader Atomzahl enthält. Wird das Spektrum eines solchen Bogens untersucht, dessen Kathode sowohl Elemente gerader wie ungerader Atomzahl enthält, so zeigt sich, daß die

Linien von Elementen gerader Atomzahl eine weit höhere Intensität haben als die der Elemente ungerader Atomzahl. Die jetzigen Versuche bestätigen die Ergebnisse. Es war unmöglich, Hochfrequenzschwingungen zu bekommen, wenn die Kathode aus Li, Na, K, Rb oder Cs bestand, dagegen sehr wohl bei Be, Mg, Ca, Sr, Ba. Für das Verhalten der Linienspektren werden einige Beispiele gegeben.

Güntherschulze.

F. Tank und L. Ackermann. Über den zeitlichen Verlauf von Strom und Spannung beim Einsatz der Glimmentladung. *Helv. Phys. Acta* **3**, 468—476, 1930, Nr. 7. Es wird der zeitliche Verlauf von Strom und Spannung beim Einsetzen einer Glimmentladung einer Neonglimmlampe von Philips mit Hilfe eines Helmholtz'schen Pendels aufgenommen und seine Abhängigkeit von der Vorionisation untersucht. Die zur Zündung verwendeten Spannungen übertreffen die Zündspannung nur um einen geringen Betrag.

Güntherschulze.

H. J. J. Braddick. Flashing Afterglow in a Discharge Tube. *Nature* **126**, 725, 1930, Nr. 3184. Eine Entladungsröhre wurde zur Prüfung einer Vakuumpumpenanordnung benutzt. Sie bestand aus Pyrexglas von 2,5 cm Durchmesser mit ebenen Nickelelektroden. Das Gas war Luft mit Restgasen aus den Gefäßwänden. Der Hittorfsche Dunkelraum 3 cm. Nach dem Hindurchschicken der Entladung einer Induktionsspule zeigte sich ein starkes Nachleuchten, das im Verlauf mehrerer Sekunden gleichmäßig auf Null abnahm. Ehe es aufhörte, löste es sich in einzelne Zuckungen auf, deren Abstände länger und länger wurden und nach etwa 10 Sekunden aufhörten. Die Ursache war offenbar eine Zerstreuung der Ladungen an die Gefäßwände der Röhre.

Güntherschulze.

W. Frankenburger und W. Zimmermann. Gasraumleuchten bei heterogener Reaktion. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **10**, 238—240, 1930, Nr. 3. Li-Stücke liegen in einem Quarzrohr auf einer Unterlage aus Eisenblech und werden von außen auf schwache Rotglut geheizt, während ein Strom von vollkommen sauerstofffreiem Stickstoff darüberstreicht. Es bildet sich Li_3N . Werden nun dem Stickstoffstrom einige Promille bis Prozente Sauerstoff zugesetzt, so tritt über dem Li-Stückchen im Gasraum ein Leuchten von blaugrüner bis gelbgrüner Farbe auf, das sich bei Druckverringerung zu einer Flamme von einigen Zentimetern Höhe vergrößert. Es ist bei grellem Tageslicht zu sehen. Spektral war die rote Li- und die gelbe Na-Linie, sowie ein Bandenspektrum zu sehen. Eine endgültige Erklärung wird noch nicht gegeben.

Güntherschulze.

J. Slepian. The mechanism of spark discharges. *Journ. Frankl. Inst.* **210**, 473—475, 1930, Nr. 4. Polemik gegen Loeb, der den Verf. wegen seiner Theorie des Funkendurchschlages angegriffen hatte. Der Verf. hatte angenommen, daß bei Atmosphärendruck durch ein vordringendes und sich durch Stoß vermehrendes Elektron so hohe Temperaturen erzeugt werden, daß thermische Ionisation einsetzt. Loeb hatte ausgeführt, daß die vom Verf. berechneten Temperaturen 10000mal zu groß wären. Verf. erwidert, daß angesichts der Unsicherheit im Faktor α der Faktor 10000 ohne Belang ist. Er verteidigt dann weiter seine thermische Durchbruchstheorie. Die Ströme beim Durchschlagen sind bei Atmosphärendruck unter Umständen mehrere tausend Ampere. Auch die Stromdichte beträgt Tausende von Amp./cm^2 . Bei solchen Strömen ist eine thermische Ionisation durchaus wahrscheinlich.

Güntherschulze.

R. H. Crist. The Constricted Mercury Arc. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 4337, 1930, Nr. 11. Kurze Beschreibung einer wasser- und luftgekühlten Gleichstrom-Hg-Hochdrucklampe hoher Intensität, deren Entladung in einer 2 mm-Quarzkapillare (eine Eisenelektrode einzementiert) brennt. Die Energieaufnahme beträgt bis etwa 5 Amp. und 25 Volt je Quadratzentimeter. Die Strahlungsintensität blieb während 30 Stunden nahezu konstant. *A. v. Engel.*

Ernest G. Linder. Organic reactions in gaseous electrical discharge. I. Normal paraffin hydrocarbons. Phys. Rev. (2) **36**, 1375—1385, 1930, Nr. 8. Es wird ein Apparat beschrieben, in dem Dämpfe bei verschiedenen Drucken einer elektrischen Entladung ausgesetzt werden können. Die verschiedenen Fraktionen der Reaktionsprodukte lassen sich auf sammeln und mengenmäßig bestimmen. Eine Untersuchung des n-Decandampfes bei Strömen zwischen 0,5 und 2,5 mA, Spannungen bei 450 Volt und Drucken zwischen 0,2 und 4,5 mm Hg ergab, daß die elektrische Leitung in Gasen anscheinend einem elektrochemischen Äquivalenzgesetz folgt, das dem Faradayschen Gesetz der Elektrolyse ähnlich ist. Der Umfang der Reaktion ist der Stromstärke proportional und von Spannung und Dampfdruck unabhängig. Unter den Reaktionsprodukten ist eine wachstumsähnliche Substanz, die sich nur an der Kathode niederschlägt. Der Zusammenhang zwischen der Menge der Reaktionsprodukte und Stromstärke und Dampfdruck wurde näher untersucht. Die Ergebnisse sind in einer Anzahl Kurven niedergelegt. Sie beziehen sich auf eine Reihe von sieben normalen Paraffinkohlenwasserstoffen. *Güntherschulze.*

A. Gehrts. Die Elektronenemission von Oxydkathoden. ZS. f. techn. Phys. **11**, 246—253, 1930, Nr. 7. Nach einem Überblick über die bisher bekannten Vorstellungen über den Emissionsmechanismus der Oxydkathoden wird folgende Auffassung entwickelt, die mit dem Beobachtungsmaterial in gutem Einklang steht: Die Elektronenemission der Oxydkathoden ist eine Glühelektronenemission von metallischem Barium (oder einem anderen Erdalkalimetall), das sich im Innern und auf der Oberfläche der Schicht adsorbiert befindet. Das metallische Barium entsteht durch thermische Aufspaltung aus dem Bariumoxyd des Auftrages. Der dabei frei werdende Sauerstoff wird während des „Aktivierungsvorganges“ aus der Kathode entfernt. Durch eine Reaktion des Bariumoxyds mit einem dem Kernmaterial beigemengten, leicht oxydierbaren Bestandteil wie Iridium, Rhodium, Nickel (Formierung) wird die thermische Aufspaltung erleichtert und eine restlose Sauerstoffentziehung während des Aktivierungsprozesses ermöglicht. Sind Formierung und Aktivierung einwandfrei durchgeführt, so erhalten wir eine Kathode von größtmöglichem Emissionsvermögen und großer Konstanz in den Betriebsdaten. Nicht- oder unvollständig formierte Kathoden haben einen instabilen Charakter. Emissionsänderungen der Oxydkathoden bei Stromentnahme und nach Temperaturänderungen lassen sich durch Veränderung der Größe des Bariumoberflächenfilms erklären. *A. Gehrts.*

N. C. Beese. Thermionic emission of oxide coated cathodes containing a Ni-Ba alloy core. Phys. Rev. (2) **36**, 1309—1313, 1930, Nr. 8. Es werden sechs verschiedene Oxydkathoden untersucht. Probe 1 und 3 bestand aus reinem Nickel, Probe 2, 4, 5 und 6 war eine Legierung aus Nickel und 0,15% Barium. Die Oxydhaut bestand aus BaCO_3 und SrCO_3 , und zwar bei den ersten beiden Proben in einer Stärke von 8 mg pro Quadratzentimeter der Oberfläche, bei Probe 3 und 4 in einer Stärke von 2,3 mg und bei Probe 5 und 6 von 3,5 mg. Bei Probe 6 war vor der Aktivierung das Material bei 1300° im Vakuum geglüht.

bis alles Barium verdampft war. Während bei Probe 1 die Elektronenemission über die ganze Versuchsdauer von mehr als 500 Stunden hinweg annähernd konstant blieb, stieg sie bei Probe 2 von dem gleichen Anfangswert in den ersten 150 Stunden stark an bis zu einem etwa 70 % höheren Betrag gegenüber Probe 1. Bei Probe 3 und 4 war die Emission erheblich geringer. Probe 4 zeigte ungefähr dieselben Verhältnisse wie 1. Probe 3 hatte nur eine Lebensdauer von 150 Stunden. Probe 6 zeigte gegenüber Probe 5 dieselbe Erscheinung wie reines Nickel gegenüber der Nickel-Bariumlegierung. Die Glühfäden waren belastet mit 4 Watt pro Quadratcentimeter der Oberfläche und 150 Volt Anodenspannung. Bei einer Heizleistung von nur 2 Watt war wegen der geringeren Raumladung der Unterschied bei den einzelnen Proben noch deutlicher.

Gg. Franke.

B. J. Thomson. High Efficiencies of Emission from Oxide-Coated Filaments. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1415—1417, 1930, Nr. 8. Berichtigung, ebenda (2) **36**, 1801, 1930, Nr. 12. Bei der allgemein üblichen Methode, die Emission einer Glühkathode zu bestimmen, ist man gezwungen, bei einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur zu bleiben, bei der nämlich der Anodenstrom in dem Heizfaden noch keinen merklichen Betrag des Heizstromes erreicht. Um auch bei höheren Temperaturen arbeiten zu können, wird der Anodenstromkreis nur während einer sehr kurzen Zeit, etwa 0,001 sec, geschlossen. Der dadurch hervorgerufene Ausschlag eines ballistischen Galvanometers wird bestimmt und nun das Elektronenrohr durch einen Widerstand ersetzt, dessen Größe so bemessen ist, daß bei der gleichen Schaltdauer das Galvanometer den gleichen Ausschlag zeigt. Dann ist die Emission gleich dem Verhältnis der Anodenspannung zum Widerstand. Nach beiden Methoden wurden Oxydkathoden untersucht, die aus Nickel, bedeckt mit Barium- und Strontiumcarbonat, bestanden. Diese Glühkathoden zeigten eine wesentlich höhere Emission, als die Standardwerte angeben; es wurde eine Emission von 1 bis 4 Amp. pro Watt Heizleistung erreicht. Die von Schottky angegebene Formel für die Emission konnte bestätigt werden.

Gg. Franke.

William James Shutt and Vincent Jackson Stirrup. The time factor in anodic passivation of metals. *Trans. Faraday Soc.* **26**, 635—642, 1930, Teil 11, Nr. 114. Die bisher für die Erscheinung der Passivierung von metallischen Anodenoberflächen aufgestellten Theorien lassen sich in drei Gruppen einteilen: je nachdem die Passivierung mit der Ausbildung eines unlöslichen Oberflächenfilms, mit der Lösung von Sauerstoff an der Anodenoberfläche oder allotropen Umwandlungen der die Oberflächenschicht bildenden Atome erklärt wird. Untersuchungen der Verf. über den zeitlichen Verlauf der Passivierung lassen das Entstehen eines Oberflächenfilms sehr wahrscheinlich werden, wobei der Einwirkung von Sauerstoff auf die Oberfläche eine wesentliche Rolle zufällt, indem das Potential der Anode von deren Gehalt an aufgenommenem Sauerstoff abhängig ist, je höher die Sauerstoffkonzentration, desto positiver ist das Potential der Anode. Entsprechend der Sauerstoffaufnahme geht ein Verlust an Sauerstoff durch Diffusion in den Elektrolyten parallel. Dieser entgegengesetzt verlaufende Vorgang wird durch Temperaturerhöhung begünstigt. Unter Verwendung von Goldanoden wurde bei konstanter Temperatur Proportionalität zwischen Passivierungsgeschwindigkeit und Stromdichte festgestellt.

Brückner.

H. A. Schwarzenbach. Eine exakte Methode zur Trennung von Primär- und Sekundärströmen in Elektronenröhren. *Helv. Phys. Acta* **3**, 446—447, 1930, Nr. 7. In Elektronenröhren überlagern sich primäre und sekundäre Elektronenströme. Der Verf. gibt eine Methode zu ihrer rechnerischen und experi-

mentellen Trennung für Röhren mit Nickelanoden, die sich an eine Methode von Lange anschließt, wobei einer Röhre mit zylindersymmetrischer Elektrodenanordnung ein koaxiales Magnetfeld überlagert wird. Man heizt den Glühfaden so stark, daß die Anode auf eine Temperatur dicht unterhalb des Curiepunktes (360°C) kommt. Bei Elektronenbombardement übersteigt die Temperatur den Curiepunkt. Dabei wird das Magnetfeld im Innern wegen Abnahme der entmagnetisierenden Wirkung um $1H$ größer. Kennt man die Energiezufuhr E_a , so kann man für $V_a = V_g$ (keine Sekundärelektronen) aus Kurven $I_a = f(H)$ die Größe ΔH bestimmen, man erhält also $E_a = \varphi(\Delta H)$. Damit erstet die Möglichkeit, primäre und sekundäre Ströme für $I_a \neq I_g$ zu berechnen, was in der Mitteilung durchgeführt wird.

Bleichschmidt.

M. N. Podaschewsky. Die Spektralverteilung des inneren Photoeffektes in den plastisch deformierten NaCl-Kristallen. ZS. f. Phys. **65**, 799–805, 1930, Nr. 11/12. Es wurde die Wirkung der plastischen Deformation auf die Spektralverteilung des primären Photostromes in den mit Röntgenstrahlen gefärbten natürlichen und getemperten Steinsalzkristallen im Wellenbereich von 410 bis 690 $m\mu$ untersucht. Es wurde festgestellt, daß die Deformation neben einer allgemeinen Verminderung der Empfindlichkeit (Senkung der Kurve) eine Verschiebung des Maximums nach der Seite der längeren Wellen bewirkt. Die Vergrößerung der Belastung ruft einen weiteren Abfall und Verschiebung des Kurvenmaximums hervor. Diese Verschiebung kann bis 30 $m\mu$ erreichen. In einigen Fällen wird mit der Zeit teilweise eine Regression der Lage und der Größe des Maximums beobachtet.

Scheel.

Leon B. Linford. Electrostatic Surface Fields near Thoriated Tungsten Filaments by a Photoelectric Method. Phys. Rev. (2) **36**, 1100, 1930, Nr. 6. Verf. untersucht die elektrostatischen Felder, um die es sich handelt, wenn Elektronen aus einem thorierten Wolframfilm ausgelöst werden, mit Hilfe einer photoelektrischen Methode, die er und Lawrence entwickelt haben (Lawrence und Linford, Phys. Rev. **36**, 482, 1930).

Lisa Honigmann.

B. Stoll. Über das Entladungspotential einer Photozelle. Helv. Phys. Acta **3**, 448–449, 1930, Nr. 7. Verf. teilt die (an sich bekannte) Tatsache mit, daß die Glimmspannung einer gasgefüllten lichtelektrischen Zelle von der Belichtung abhängt. Zur Bestimmung des „wahren Entladungspotentials“, das ist der Glimmspannung der Zelle im Dunkeln, ohne die Gefahr einer Beschädigung der Zelle empfiehlt Verf. Aufnahme der Stromspannungscharakteristik bei unbelichteter Zelle mit verschiedenen hohen äußeren Widerständen. Die erhaltenen, der Glimentladung bzw. Townsendentladung entsprechenden I – U -Geraden schneiden sich in einem Punkte der Abszisse, der der Glimmspannung bei unbelichteter Zelle, richtiger dem ersten Einsetzen einer selbständigen Entladungsform entspricht.

Sewig.

James W. Ballard. Infrared sensitivity of caesium oxide photoelectric cells. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 618–623, 1930, Nr. 11. Mit einem Steinsalzmonochromator von Hilger und einer 200 Watt-Wolfram-Spiraldrhtlampe von 2870°K Fadentemperatur wurde die spektrale Empfindlichkeitsverteilung von Cäsium-Cäsiumoxyd-Silberphotozellen mit den Kurven einer Hilgerschen Thermosäule verglichen. Zur Anzeige der Photoströme wurde ein Gleichstromverstärker mit etwa 10^7 facher Stromverstärkung benutzt. Die unter-

suchten Zellen zeigen Maxima der Empfindlichkeit bei 7800 bis 8000 Å.-E., Minima bei 5500 Å.-E. und einen allmählichen Abfall im nahen Ultrarot, wo die Empfindlichkeit etwa bei 11000 Å.-E. verschwindet. *Sewig.*

Fritz Schröter und Günther Lubszynski. Untersuchungen zur Frage der Trägheit gasgefüllter Photozellen. *Phys. ZS.* **31**, 897—904, 1930, Nr. 20. Bei gasgefüllten Photozellen ist der Photostrom von einem überwiegenden Ionisierungsstrom überlagert, wenn die Saugspannung oberhalb des Bereiches beginnender Ionisierung liegt. Eine Grenze der Verstärkung des primären Photostromes durch den zusätzlichen Ionisierungsstrom ist gesetzt: 1. durch die Gefahr des Durchschlagens der selbständigen, durch Licht nicht steuerbaren Glimmentladung, 2. durch die bei intermittierender Belichtung auftretende Rekombinationsträgheit. Verff. führen die Trägheitserscheinungen auf das Vorhandensein metastabiler Atome, die für angeregte Edelgase ja besonders charakteristisch sind, zurück. Die metastabilen Gebilde, die vorhanden sind, wenn eine Zelle, die in einem stationären Zustand war, plötzlich verdunkelt wird, können in zweierlei Weise beim Abklingen des Photostromes mitwirken. 1. Die auf die Sauganode zueilenden Elektronen können durch Zusammenstoß mit diesen bereits sehr energiereichen Teilchen neue Ionen bilden. 2. Bei Vorhandensein von Fremdgasspuren, deren Ionisierungsspannung E_i die Anregungsspannung E_{met} der metastabilen Edelgasatome unsteuert, kann gleichfalls neue Ionisation entstehen. Diese beiden Effekte wirken der Rekombination entgegen. Ob überhaupt ein statischer Dunkelwert bei höheren Belichtungsfrequenzen erreicht werden kann, hängt von dem Umfang ab, in welchem die beiden beschriebenen Möglichkeiten zur Bildung von Ladungsträgern vorhanden sind. Versuche an hydrierten Kaliumzellen mit verschiedener Füllung (He, Ne, Ar) wurden ausgeführt, dabei ergibt sich, daß die mit Ar gefüllte fast trägheitslos ist. Ar weist zwar, wie alle Edelgase, sehr langlebige metastabile Gebilde auf, diese (besonders Wasserstoff) gehen aber durch die geringsten Verunreinigungen, durch „Stöße zweiter Art“ zugrunde. W. Ilberg hat die einschlägigen Verhältnisse untersucht. Helium, Neon und Helium-Neongemisch wiesen eine beträchtliche Abklingdauer der Leitfähigkeit auf, während bei Argon und Wasserstoff keine Spur einer merkbaren Abklingzeit bemerkt werden konnte. Bei Argon reicht die Energie der metastabilen Atome zur Ionisation der Beimengungen nicht aus, sie werden außerdem durch die fremden Gasspuren äußerst rasch zerstört. Im Wasserstoff fehlen solche metastabilen Zustände überhaupt. Zellen, deren ursprünglich reine Argonbeschießung infolge des endlichen Dissoziationsdruckes der Alkalimetallhydride mit Wasserstoff vermengt ist, unterscheiden sich nicht merklich von solchen mit vorherigem Zusatz einiger Hundertstel Wasserstoff. Zellen mit einer Wasserstofffüllung werden beschrieben; bei diesen wird das Kathodenmetall mit dem Gas bei geeigneter Temperatur zuerst gesättigt. Solche Zellen haben sich gut bewährt. Zum Schluß wird die Abnahme der Glimmspannung E_g nach dem Glimmen gedeutet. Eine Veränderung der Hydrschicht als auch der Gasfüllung scheint aufzutreten. Außerdem bewirkt das Glimmen anscheinend eine Vergrößerung der Zellenkapazität. *Lisa Honigmann.*

Heinrich Erbel. Über das photoelektrische Verhalten von Salzen. *ZS. f. Phys.* **66**, 59—68, 1930, Nr. 1/2. Von J. Werner (diese Ber. **10**, 2240, 1929) ist das lichtelektrische Verhalten von CdJ_2 , $PbCl_2$ und KNO_3 im Lichte der Quarzquecksilberlampe eingehend untersucht und nachgewiesen worden, daß genügend stark entgaste Präparate, wie die Metalle, lichtelektrisch unempfindlich sind; durch Spuren von Wasser werden sie aber wieder empfindlich, während andere

Gase, wie Stickstoff, Sauerstoff usw., ohne Einfluß sind. Die Salze zeigen starke Änderungen der Empfindlichkeit mit der Zeit, entweder Ab- oder Zunahme. Werner konnte diese Änderungen auf das Verhältnis der Abspaltungsgeschwindigkeit der Elektronen unter dem Einfluß des Lichtes zur Emissionsgeschwindigkeit zurückführen. Der Verf. hat diese Versuche kontrolliert unter möglicher Ausschaltung aller Fehlerquellen, wie Fernhalten der Fett- und Quecksilberdämpfe, Steigerung des Vakuums usw. Die Ergebnisse von Werner konnten durchweg bestätigt werden, nur verschieben sich die Kurven in manchen Fällen gegenüber denen von Werner um einige Prozent. Da aber die Größe der lichtelektrischen Empfindlichkeit der Salze eine rein zufällige ist, weil sie ausschließlich von der größeren oder kleineren, durch Fremdstoffe bedingten Anzahl der Lockerstellen abhängt, so bestehen die Ergebnisse von Werner zu Recht. *G. C. Schmidt.*

W. A. Osborne. Boscovich and Theories of Light. *Nature* **126**, 351, 1930, Nr. 3175.

C. Dampier-Whetham. Erwiderung. *Ebenda* S. 351. *Lisa Honigmann.*

Duane Roller. The photoelectric behavior of solid and liquid mercury. *Phys. Rev.* (2) **36**, 738—742, 1930, Nr. 4. Verf. fand übereinstimmend mit Kayda, daß die photoelektrische Grenzwellenlänge für sorgfältig destilliertes und im Vakuum gefrorenes Quecksilber bei Belichtung mit monochromatischem Licht, bei Temperaturen zwischen -190°C und dem Schmelzpunkt, bei $2750 - 25\text{ Å}$, bei Raumtemperatur bei $2735 - 10\text{ Å}$ liegt. Der photoelektrische Strom bei 2537, 2653 und 2700 Å war unabhängig von Temperaturänderungen von -190 bis -125°C . Über -125°C hinaus nahm der Strom in geringem Maße ab, aber dieser Verlauf konnte nicht reproduziert werden und scheint auf Verunreinigungen und andere sekundäre Ursachen zurückzuführen zu sein. Andere Zeichen einer allotropen Veränderung im Quecksilber zwischen -190°C und dem Schmelzpunkt konnten nicht wahrgenommen werden. Der photoelektrische Strom bei festem Quecksilber war immer höher als bei flüssigem bei Zimmertemperatur; dies kann vielleicht mit Änderung der optischen Absorption beim Wechsel der Phase erklärt werden. Zwischen -39 und 0°C zeigt die Emissionskurve eine starke Hysteresis, so daß Schlüsse betreffs dieses Gebietes unzulässig sind. *Lisa Honigmann.*

Ernest O. Lawrence and Milton A. Chaffee. On the Direction of Emission of Photoelectrons from Potassium Vapor by Ultraviolet Light. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1099—1100, 1930, Nr. 6. Verff. beobachten am Kaliumdampf die Richtung der emittierten Photoelektronen bei Belichtung mit ultravioletttem Licht. Auch hier ist die Richtung des elektrischen Vektors die bevorzugte. Abweichungen werden als Streuung durch Dampf erklärt. *Lisa Honigmann.*

Pierre Weiss et R. Forrer. La saturation absolue des ferromagnétiques et les lois d'approche en fonction du champ et de la température. *Ann. de phys.* **12**, 279—372, 1929, November. *Kussmann.*

Pierre Weiss. Sur le diamagnétisme des ions. *C. R.* **190**, 95—98, 1930, Nr. 2. Während sich für die Suszeptibilität der Edelgase gute Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den nach der Theorie von Pauling oder Stoner berechneten Werten ergibt, zeigen sich für die Ionen gelöster Salze ganz erhebliche Abweichungen zwischen Messung und Theorie. *Kussmann.*

Pierre Weiss. Sur l'interprétation énergétique du champ moléculaire et l'aimantation paramagnétique. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 1–10, 1930, Nr. 1. Die Annahme des verallgemeinerten Curieschen Gesetzes $\chi(\tau - \Theta) = C$ führt in jedem Falle zu einer Verknüpfung der Energie mit der Magnetisierung σ gemäß einem Ausdruck $u \propto \sigma^2$, wobei $\Theta = Cn$. Auch durch die erweiternden Annahmen von Debye und von Cabrera und Palacios ist eine Interpretation des molekularen Feldes nicht möglich, insbesondere gelingt es nicht, die drei verschiedenen Atommomente des zweiwertigen Kobaltions (im wasserfreien Kobaltsulfat) zu erklären. *Kussmann.*

Richard M. Bozorth und Joy F. Dillinger. Barkhausen Effect. II. Determination of the average size of the discontinuities in magnetization. Phys. Rev. **35**, 733–752, 1930, Nr. 7. Der zweite, sehr ausführliche Teil der Arbeit (vgl. diese Ber. **11**, 2768, 1930) enthält nach einer Beschreibung der benutzten Apparatur die Ergebnisse der Messungen über die durchschnittliche Größe der Elementarkomplexe, die bei einem Barkhausensprung gemeinsam umklappen. In Abhängigkeit von der Vormagnetisierung zeigt sich die schon bekannte Tatsache, daß die Sprünge am größten sind am steilsten Teil der Hystereseschleife und nach den Enden zu rasch abnehmen. Für das mittlere Volumen eines „Nestes“ ergaben sich ähnliche Zahlen wie bei den Messungen anderer Autoren. Durch eine Untersuchung an verschiedenartigsten Materialien (Eisen, mono- und polykristallin, sowie Nickel-Eisenlegierungen im verfestigten und ausgeglühten Zustand) wird der Nachweis erbracht, daß unter der Annahme, daß die Magnetisierung im Barkhausensprung von $+J_\infty$ zu $-J_\infty$ springt, die Größe des Nestes im wesentlichen immer die gleiche ist und die Werte nur etwa zwischen $1 \cdot 10^{-9}$ und $45 \cdot 10^{-9}$ ccm schwanken. Die Verf. ziehen daher den Schluß, daß die Größe der Barkhausensprünge keinerlei Zusammenhang mit der Korngröße bzw. der Kristallstruktur aufweist. *Kussmann.*

R. Goldschmidt. Ferromagnetische Materialien bei schwachen Wechselfeldern. ZS. f. techn. Phys. **11**, 452–455, 1930, Nr. 11. Phys. ZS. **31**, 1058–1060, 1930, Nr. 23. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Nach Gans soll die reversible Permeabilität μ_r bei kleinen Amplituden eine für alle magnetischen Materialien eindeutige Funktion der Magnetisierungsintensität J sein. Die Gültigkeit dieses Gesetzes ist schon oft mit mehr oder minder bestätigendem Ergebnis geprüft worden. Verf. hat noch einmal sechs Materialien mit möglichst verschiedenen Anfangspermeabilitäten (75, 200, 500, 1000, 1800, 4200) auf ihre reversible Permeabilität hin untersucht und findet bei allen (Stahl, weiches Eisen, siliziertes Blech, 50%iges Eisennickel schwach gegläht, dasselbe ausgeglüht, Mymetall) nicht unbeträchtliche, durchaus gesetzmäßige Abweichungen von der Gansschen theoretischen Kurve: nicht nur, daß die auf- und absteigenden Prozesse entgegen der Theorie von Gans von der Nullkurve verschiedene reversible Permeabilitäten zeigen, sondern auch, daß auf der Nullkurve ein in der Theorie von Gans nicht enthaltenes mehr oder minder ausgeprägtes Maximum in Erscheinung tritt. Die Kurven von Stahl, legiertem Blech und Permalloy (ausgeglüht) schließen sich nicht einmal für $J = 0$. Ähnliches gilt für die Hysteresiskonstante, die zweite Rayleighsche Konstante. Für die Brauchbarkeit eines magnetischen Materials in der Fernmeldetechnik ist nicht allein die absolute Größe der Permeabilität – beispielsweise die Maximalpermeabilität – entscheidend, sondern auch der Verlustwinkel, d. h. die Frage, welche Leistung übertragen werden kann. Verf. untersucht deshalb bei denselben Materialien noch die Abhängigkeit der Permeabilität und des Verlustwinkels von der Feldamplitude. Das Maximum des Verlustwinkels liegt angenähert

ϵ_i^2 der Feldstärke der maximalen Permeabilität, d. h. in der Nähe der maximalen differentiellen Permeabilität. Da der Verlustwinkel bei der Maximalpermeabilität noch sehr groß ist, kann an die Ausnutzung der großen Maximalpermeabilitäten der Eisen-Nickelreihe in der Fernmeldetechnik nicht gedacht werden, und man ist fast immer auf die Anfangspermeabilität angewiesen. *O. v. Auwers.*

St. Procopiu. Influence d'un champ alternatif circulaire sur les discontinuités d'aimantation du fer. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 306—313, 1930, Nr. 9. Läßt man durch einen nicht magnetisierten Eisen- oder Stahldraht, um den eine Spule gelegt ist, die an einen Verstärker angeschlossen ist, einen Wechselstrom fließen, beobachtet man bei geringen Wechselstromstärken ebenso wenig, wie man bei einem Kupferdraht bei dieser Versuchsanordnung beobachten würde. Erst beim Überschreiten einer bestimmten, vom Drahtdurchmesser und der Materialsorte abhängigen Stromstärke tritt plötzlich ein beträchtlicher Ausschlag am Verstärker auf, der bei weiterer Wechselstromsteigerung praktisch konstant bleibt. Rechnet man die zu dem jeweiligen Wechselstrom gehörige zirkuläre magnetische Feldstärke aus, findet man diese in guter Übereinstimmung mit der jeweiligen Koerzitivkraft der verschiedenen Proben. Das legt die Erklärung der Erscheinung als eines Barkhauseneffektes des unmagnetisierten Drahtes nahe. Untersucht man dieselbe Erscheinung bei verschiedenen Gleichstromvormagnetisierungen, beobachtet man oberhalb 2Γ — kleinere Magnetisierungen scheinen nicht untersucht zu sein — ein beträchtliches Anwachsen des Barkhauseneffektes bis zum 30fachen, das mit steigender Vormagnetisierung abnimmt. Ist die Koerzitivkraft erreicht, hat der Barkhauseneffekt wieder die gleiche Größe wie ohne Magnetisierung. Oberhalb der Koerzitivkraft wird der Effekt noch kleiner. Hält man statt der Wechselstromamplitude die Gleichstromamplitude konstant, beobachtet man für kleine Vormagnetisierungen ein allmähliches Anwachsen des Effektes mit steigender Wechselstromamplitude: mit steigender Vormagnetisierung hebt sich die Kurve und wird bei der Koerzitivkraft am größten und bleibt dann für alle Wechselstromamplituden konstant. Bei höheren Frequenzen scheinen die Verhältnisse ähnlich zu bleiben. *O. v. Auwers.*

B. del Nunzio. Caratteri delle brusche variazioni nella magnetizzazione del nichel. Cim. (N. S.) **7**, 305—317, 1930, Nr. 8. Es werden die Versuche von R. Forrer (s. diese Ber. **7**, 1914, 1926) über die Diskontinuitäten in der Magnetisierung des mechanisch deformierten Nickels (viereckige Hysteresisschleife) fortgeführt und insbesondere die Veränderungen der photographisch registrierten Hysteresiskurven durch Änderung der Geschwindigkeit des Magnetisierungszyklus, durch die Temperatur und durch die zirkuläre Magnetisierung, welche durch einen durch das Probestück gesandten Gleich- oder Wechselstrom erzeugt wird, studiert. In anderen ferromagnetischen Substanzen konnten diese Diskontinuitäten nicht aufgefunden werden. *K. Przibram.*

Jean Becquerel, W. J. de Haas et H. A. Kramers. La loi de la rotation paramagnétique dans le xénotime et sa vérification expérimentale. C. R. **191**, 839—841, 1930, Nr. 19. [S. 345.] *v. Auwers.*

R. Forrer. Les principes de discussion des moments atomiques dans les alliages ferromagnétiques et leur unité. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 325—339, 1930, Nr. 10. Es wird eine Zusammenstellung der bekannten Daten über das magnetische Verhalten der ferromagnetischen Legierungen gegeben und der Versuch gemacht, mit Hilfe dieser Daten Näheres über die Ver-

teilung der mittleren magnetischen Momente der Legierungen auf die einzelnen Atome zu erfahren. Die Kurven, die die Abhängigkeit der mittleren magnetischen Momente pro Atom von dem Mischungsverhältnis angeben, verlaufen im allgemeinen stückweise geradlinig, wobei sich die einzelnen geradlinigen Strecken oft unter großen Winkeln treffen. Die Neigung der Geraden gibt die Änderung des mittleren Moments pro substituiertes Atom (ΔM) wieder. Die ΔM sind in vielen Fällen in weiten Gebieten konstant und können dann mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden; wo dies der Fall ist, ergibt sich, daß die ΔM stets ganze Vielfache des Weiss'schen Magnetons sind. Ausgehend von den experimentell definierten Werten von ΔM sucht der Verf. durch Einführung einfacher Hypothesen (einfache Substitution des Atoms mit dem magnetischen Moment Δm , durch ein solches mit dem Moment B_m , oder eine solche Substitution, bei der gleichzeitig eine Anzahl von Nachbaratomen ihre Momente ändert) die Gesamtheit der experimentellen Tatsachen bei den Legierungen ferromagnetischer Elemente zu erklären. Er kommt zum Schluß, daß die Magnetonenzahl keine für ein ferromagnetisches Atom charakteristische Konstante ist, sondern daß diese Atome, je nach der Kristallstruktur und der Art der Nachbaratome, eine verschiedene Zahl von Magnetonen besitzen können, z. B. daß ein Fe-Atom außer der bekannten Zahl 11 noch unter Umständen die Magnetonenzahl 14 oder 15 besitzen kann.

Rosen.

Paul Wittich. Leistungsverlust und Leitererwärmung bei Freileitungen. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 1043—1047, 1930, Nr. 47. Freileitungen dürfen im Dauerbetrieb eine gewisse Grenztemperatur nicht überschreiten, damit sie nichts von ihrer ursprünglichen Festigkeit einbüßen. Der Unterschied zwischen der Lufttemperatur, die von Jahreszeit und Tagesstunde und Witterung abhängt, und der Leitergrenztemperatur ist, weil die im Leiter erzeugte Stromwärme den Leiter auf keine höhere Erwärmung als auf die Grenztemperatur bringen darf, ein Maß für die Belastbarkeit der Freileitung. Dieser Wert spielt eine wichtige Rolle bei Mehrfachleitungen; denn je größer die Belastbarkeit gegenüber der Belastung ist, desto größer ist die Sicherheit der Energieversorgung für den Fall, daß ein Leitungssystem ausfällt. Weiter wird den Zusammenhängen zwischen Luft- und Leitertemperatur und übertragbarer Leistung nachgegangen und eine Näherungsrechnung hierfür entwickelt.

Scheel.

G. Windred. Early Developments in A. C. Circuit Theory. Some Notes on the Application of Complex Methods to the Solution of A. C. Circuit Problems. Phil. Mag. (7) 10, 905—916, 1930, Nr. 66. Der Verf. gibt einen historischen Überblick über die Einführung und Anwendung von komplexen Rechenmethoden, insbesondere für die Probleme der Wechselstromkreise. Er beklagt sich darüber, daß in England das Rechnen mit komplexen Größen vernachlässigt wird, während z. B. in Deutschland diese Methoden bereits in die elementaren Lehrbücher für Wechselstromvorgänge aufgenommen sind. Es werden dann die grundlegenden Arbeiten von Oliver Heaviside: „On the Self-Induction of Wires“, Phil. Mag. 1886 und 1887, von A. E. Kennelly: „Impedance“, Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 1893, und von C. P. Steinmetz: „Complex Quantities and their Use in Electrical Engineering“, Chicago 1893, in ihren wichtigsten Teilen wiedergegeben und besprochen. Es folgt ein Literaturverzeichnis von weiteren wichtigen Arbeiten über die Anwendung der komplexen Rechenregeln.

Bleichschmidt.

K. L. Scott. Variation of the inductance of coils due to the magnetic shielding effect of eddy currents in the cores. Proc. Inst. Radio Eng.

18. 1750 - 1764. 1930, Nr. 10. Der Verf. untersucht die Abhängigkeit der Selbstinduktion einer Spule mit Eisenkern von der Frequenz. Als Kerne werden Lamellen und Zylinder betrachtet. Ein Vergleich der berechneten und beobachteten Werte zeigt, daß die Induktanz bei hohen Frequenzen wesentlich kleiner ist als die theoretisch vorhergesagten Werte. Der Verf. schließt daraus, daß außer den Wirbelströmen irgendein anderer Faktor eine Abnahme des Flusses im Kerninnern bei ansteigender Frequenz verursacht.

Bleichschmidt.

A. Heyland. Selbsterregte mehrphasige Reihenschluß-Erregermaschinen und die Rolle ihrer Ständerwicklungen. *Elektrot. ZS.* **51**, 1545 - 1552. 1930, Nr. 45. Die normale selbsterregte mehrphasige Reihenschluß-Kommutatormaschine wird bei der Verwendung als Erregermaschine von Asynchronmotoren im Leerlauf instabil. Der Grund liegt in einer für diesen Zweck schädlichen Wirkung der normalen Ständerwicklung. Bei Verwendung einer vom Verf. angegebenen Ständerwicklung mit halbem Polschritt werden diese Störungen behoben.

H. E. Linckh.

Hermann Harz. Erregung von läufererregten Kommutator-Hintermaschinen (Drehstrom-Erregermaschinen) bei ungeeigneter Netzfrequenz. *Elektrot. ZS.* **51**, 1615 - 1617. 1930, Nr. 47. Die Erregung der Kommutatorhintermaschine für eine asynchrone Hauptmaschine erfolgt meist bei mechanischer Kupplung mit Netzfrequenz, bei elektrischer Kupplung mit der Drehfrequenz der Hauptmaschine. Bei kleiner Netzfrequenz (z. B. $16\frac{2}{3}$ Hertz für Balmanlagen) ergeben sich jedoch für die Hintermaschine zu ungünstige Betriebsbedingungen und Abmessungen. Es ist daher in solchen Fällen vorteilhaft, die Erregerfrequenz der Kommutatorhintermaschine auf einen für gute Ausnutzung und Arbeitsweise günstigen Wert durch eine zwischengeschaltete Induktionsmaschine umzuformen. Bei Induktionskaskaden bietet dieselbe Schaltung ebenfalls Vorteile, wenn es sich darum handelt, die unter- und übersynchrone Kaskadendrehzahl zu erreichen. In einem Falle wird dann mit normaler Netzfrequenz erregt, im anderen Falle wird die Erregerfrequenz in der beschriebenen Weise umgeformt.

H. E. Linckh.

Alfred Still. Slot leakage in A.C. generators. *Journ. Frankl. Inst.* **210**, 437 - 454. 1930, Nr. 4. Die Nutzenstreuung von Wechselstromgeneratoren wird durch übersichtliche und einfache Formeln dargestellt, die dadurch erhalten werden, daß für eine einlagige Wicklung mit einem Wicklungsschritt gleich der Polteilung und einer Phasenzahl gleich der Nutzenzahl je Pol noch vereinfachende Annahmen, wie sinusförmige Strom- und Feldverteilung und konstante Permeabilität gemacht werden. Für die Einzelpolmaschine wird weiter eine einfache Formel zur Berechnung der Ankerstreuung in der Polücke beim Falle des idealen Kurzschlusses hergeleitet. Bei den Formeln und Vektordiagrammen wird nicht die Blondelsche Zerlegung in zwei aufeinander senkrecht stehende Komponenten benutzt und dadurch eine wesentliche Vereinfachung der Rechnung und Darstellung bei ausreichender Genauigkeit erzielt.

H. E. Linckh.

W. Schmid. Asynchron-Periodenumformer. *AEG-Mitt.* 1930, S. 675 - 680. Nr. 11. Für manche Antriebszwecke, wie Holzbearbeitungs- oder Innenschleifmaschinen werden sehr hohe Drehzahlen verlangt. Da man bei einer Netzfrequenz von 50 Hertz mit einem Drehstrommotor höchstens 3000 U/min erreichen kann, muß bei höheren Drehzahlen durch einen Periodenumformer ein Netz höherer Frequenz erzeugt werden. Ein gewöhnlicher Asynchron-Schleifringmotor der

Polzahl p_n wird zu diesem Zweck von einem Kurzschlußankermotor der Polzahl p_m entgegen seinem eigenen Ständerdrehfeld angetrieben. An den Läuferklemmen des Schleifringankermotors ergibt sich dann die $(1 - p_n/p_m)$ -fache Netzfrequenz. Es wird dabei je nach der Frequenzübersetzung ein Teil der Energie elektrisch-mechanisch-elektrisch umgeformt, während der andere Teil rein elektrisch im Frequenzerhöher übertragen wird.

H. E. Linckh.

H. G. Taylor. Phenomena connected with the collection of current from commutators and slip-rings. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 1356—1363, 1930, Nr. 406. Bei der Stromwendung und Stromabnahme von Kupferoberflächen tritt die sehr unangenehme Erscheinung des Fressens der Bürsten auf. Die vom Verf. zur Untersuchung dieses Vorgangs unternommenen Messungen wurden bei Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 100 m sec ausgeführt. Oszillographische Aufnahmen bestätigen die Annahme, daß es sich bei der Stromabnahme um einen Wackelkontakt handelt. Ferner konnte nachgewiesen werden, daß bei hohen Geschwindigkeiten und geringem Bürstendruck ein Abheben der Bürsten stattfindet und daß sich ein Luftpolster zwischen Metallring und Bürste bildet.

H. E. Linckh.

E. Ferencz. Beitrag zur Entwurfstheorie des Transformators. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 1037—1043, 1930, Nr. 47. Es wird die Lösung der Entwurfstheorie der Transformatoren bei vorgeschriebener prozentualer Kurzschlußspannung und Wirkungsgrad mit Berücksichtigung der Jochverstärkung abgeleitet. Es wird gezeigt, daß die Hauptabmessungen des billigsten Transformators bei vorgeschriebenen prozentualen Verlusten bzw. Spannungsabfällen zahlenmäßig bestimmt und (in erster Annäherung) von der Leistung unabhängig sind. Es wird dann auf diesem Grunde eine einfache Berechnungsmethode entwickelt und ihre Anpassung an die praktischen Bedürfnisse an Beispielen gezeigt.

Scheel.

Emil Wirz. Der Transformator in Sparschaltung. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **21**, 691—704, 721—743, 1930, Nr. 21 u. 22. Die Theorie des Autotransformators wird in der komplexen Darstellungsweise ausführlich behandelt. Zusammenhang von Kurzschluß, Leerlauf und Belastung werden diskutiert und aus Kurzschluß- und Leerlaufdaten Beziehungen für die Berechnung und die graphische Darstellung hergeleitet. Zum Schluß bringt der Verf. ein Zahlenbeispiel.

Pfesterf.

G. Ghisler. Beitrag zur Berechnung der stationären Erwärmung von Transformatorspulen. Elektrot. ZS. **51**, 1580—1582, 1930, Nr. 46. Die mehrlagige Spule mit der Lagenhöhe D und der gesamten radialen Höhe h wird gedacht als ein einheitlicher Körper, dessen Wärmeleitzahl λ , spezifisches Gewicht γ und Verlust je Gewichtseinheit V durch Mitteln aus den Werten für das Leitungskupfer (radiale Breite d , Querschnitt q) und die Isolation (Stärke einseitig $\delta/2$) gefunden werden. λ ist in radialer Richtung ausschließlich bestimmt durch die Wärmeleitfähigkeit der Isolation λ_i , so daß $\lambda = \delta D \cdot \lambda_i$ wird. Der innere Temperaturabfall in Achsenrichtung wird vernachlässigt, für alle Lagen wird mit einer mittleren Leitungslänge l gerechnet. Aus Symmetriegründen gelten die gleichen Betrachtungen für einfache Spulen mit der Gesamthöhe b in Achsenrichtung einschließlich Isolation, und für solche, die durch Aneinanderlegen zweier einfacher Spulen je mit der Höhe $b/2$ zu einer Doppelspule entstehen. Die Wärmeübergangszahl x zwischen Spule und umgebendem Öl bestimmt sich aus λ_i und der Übergangszahl α zwischen Isolation und Öl mit den Erfahrungswerten $\alpha = 0,009 \text{ W/cm}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ und $\lambda_i = 0,0015 \text{ W/cm} \cdot ^\circ\text{C}$ zu $x = 0,009/(1 + 3 \delta)$. Die Übertemperatur der Spule gegenüber dem Öl θ ist bei dem Gesamtverlust

der Spule W und der Größe der (hauptsächlich die Wärme ableitenden) Ringflächen $F = 2 h \cdot 1$

$$\vartheta_{(x)} = \frac{W}{F\kappa} \left\{ 1 - \frac{\cosh \sqrt{\frac{2\kappa}{\lambda b}} x}{\sqrt{\frac{2\lambda}{\kappa b}} \sinh \sqrt{\frac{2\kappa}{\lambda b}} \frac{h}{2} + \cosh \sqrt{\frac{2\kappa}{\lambda b}} \frac{h}{2}} \right\}.$$

x ist dabei von der in der Mitte gelegenen Stelle höchster Übertemperatur radial nach beiden Seiten hin bis $\pm h/2$ gezählt. Die mittlere Übertemperatur ist

$$\vartheta_m = \frac{W}{\kappa F} \left\{ 1 - \frac{1}{\frac{h}{b} - \sqrt{\frac{2\kappa}{\lambda b}} \cdot \frac{h}{2} \cdot \operatorname{ctgh} \sqrt{\frac{2\kappa}{\lambda b}} \frac{h}{2}} \right\}.$$

Sie ist kleiner als die in üblicher Weise unter Vernachlässigung der Mantelflächen mit einer Kühlbelastung $W/F = w$ berechnete Übertemperatur. w berechnet sich aus dem spezifischen Kupferwiderstand ϱ für betriebswarmen Zustand ($0,0216 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$) und der Stromdichte α (A mm^2) unter Berücksichtigung eines Abdeckungswertes $\beta = 0,75$ zu $w = 1,44 \cdot 10^{-4} \varrho \sigma^2 D$ für die einfache Spule mit der Höhe b ; für die zusammengelegte Spule wird w doppelt so groß. (Alle Maße sind in W, cm, g, °C einzuführen.) Stoerck.

M. I. Alimansky. The Application and Performance of Series Capacitors. Gen. Electr. Rev. **33**, 616–625, 1930, Nr. 11. Neuerdings werden in Amerika in elektrische Energieübertragungsleitungen Reihenskapazitäten eingebaut, um die Induktivität der Leitung und der Transformatoren in beliebiger Weise zu kompensieren und damit die Stabilität der Anlage zu erhöhen. Bei den Fortschritten im Bau großer Kondensatoren verspricht ihre Anwendung zur Verbesserung der Ausnutzung der Leitung Erfolg. Die technische Ausführung und Ausrüstung der Kondensatoren mit den notwendigen Schutzeinrichtungen werden beschrieben (s. diese Ber. **11**, 1566, 1930). Pfestorf.

A. L. Müller. Die Lichtbogendauer im Ölschalter. Arch. f. Elektrot. **24**, 503–524, 1930, Nr. 4. Verf. versucht, die unübersichtlichen Probleme des Abschaltvorganges im Ölschalter auf einige Werte zu beziehen, die konstruktiv bedingt und somit durch den Versuch einwandfrei zu ermitteln sind. Pfestorf.

Hans Heyne. Messungen von Gewitterüberspannungen mittels Staffelfunkenstrecke. Arch. f. Elektrot. **24**, 469–502, 1930, Nr. 4. Die Staffelfunkenstrecke besteht aus einer Serie parallelgeschalteter Funkenstrecken, deren Ansprechspannungen durch Vorschaltkapazitäten eingestellt werden, und zwar liegt mit jeder Funkenstrecke ein Zylinderkondensator in Reihe. Gleichzeitig wird durch die Vorschaltkapazität ein Zusammenbruch der Meßspannung nach Ansprechen einer Funkenstrecke unterdrückt. Die Entwicklung dieser Anordnung zu einem brauchbaren Meßgerät durch Anwendung einer registrierenden Meßeinrichtung wird beschrieben und Eichkurven für Wechsel- und Stoßspannungen werden mitgeteilt. Durch Schleifenmessungen wird festgestellt, daß mit der Staffelfunkenstrecke noch Spannungsschöße bis zu einer Zeitdauer von etwa $5 \cdot 10^{-8}$ sec gemessen werden können. Zum Schluß Anwendung der Funkenstrecke zur Messung von Gewitterüberspannungen auf der Freileitung der Technischen Hochschule Dresden. Das Ergebnis der Messung der Steilheit stimmt mit dem von Norinder, Peek und Cox gefundenen gut überein. Pfestorf.

Harry Clark. A double-range electrostatic voltmeter for 200 kilovolts. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **1**, 615—620, 1930, Nr. 11. In einem metallischen Gehäuse ist an einem Faden mit Spiegel zwischen zwei Plattenelektroden ein bewegliches System drehbar aufgehängt. Das Gewicht des beweglichen Systems beträgt etwa 60 g. Die Schwingungsdauer wird bei der üblichen Öldämpfung mit 5 sec angegeben. Für Messungen von Gleichspannungen bis 100 kV werden die beiden Plattenelektroden mit einem Pol, das Gehäuse mit beweglichem System mit dem anderen Pol der Spannung verbunden, bei Spannungen von 100 bis 200 kV wird das Gehäuse geerdet und die beiden Elektrodenplatten werden mit den Spannungspolen verbunden. Die Meßgenauigkeit ist 0,1 %. *Pfestorf.*

K. B. McEachron, J. G. Hemstreet and H. P. Seelye. Effects of Short Lengths of Cable on Traveling Waves. *Gen. Electr. Rev.* **33**, 634—646, 1930, Nr. 11. Mit Hilfe des Kathodenstrahloszillographen sind Versuche über den Übergang von Wanderwellen aus Freileitungen in Kabel kurzer Länge ausgeführt worden. Es wurden Einphasenkabel von 150 und 300 m Länge benutzt. Die Versuchsbedingungen wurden verschiedenlich geändert, z. B. wurde das Kabel an das Ende oder zwischen zwei Abschnitte der Leitung geschaltet. Die Versuche haben gezeigt, daß ein zwischen Kraftwerk und ankommende Leitung geschaltetes Kabel nicht als ausreichendes Schutzmittel gegen Wanderwellen wirken kann. Zwar wird eine steile Wellenstirn durch das Kabel abgeflacht; hat jedoch die ankommende Welle eine lange flache Front, so wird die Welle beim Durchgang durch das Kabel nur um einige Prozent gedämpft. Ist die Wellenlänge ungefähr gleich der Kabellänge, so kann die Wanderwelle um mehr als 50 % gedämpft werden. Versuche an Übertragungsleitungen haben gezeigt, daß ganz flache Wellen von 1000 und mehr Meter Länge vorkommen. Man kann daher auch in Kabeln auf Überspannungsableiter nicht verzichten. Von Bedeutung ist auch der Erdungswiderstand des Kabelmantels. Z. B. wurden bei einem Kabel, dessen Mantel am Ende über 28 Ohm geerdet war, im Mantel 82 kV, im Leiter 105 kV gemessen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen im Kabel wurde zu rund 61 % der Lichtgeschwindigkeit ermittelt. *Alice Roehmann.*

Josef Kampschulte. Luftdurchschlag und Überschlag mit Wechselspannung von 50 und 100 000 Hertz. *Arch. f. Elektrot.* **24**, 525—552, 1930, Nr. 4. Es wird ein Röhrengenerator zur Erzeugung hochfrequenter Spannungen von 74 Kilohertz beschrieben. Die Spannung wird einem Teslatransformator zugeführt, dessen Primärkreis mittels Kondensatoren abgestimmt wird. Die Messung der Hochspannung erfolgt durch kapazitive Unterteilung und wird mit Kathodenoszillograph überprüft. Mit der Einrichtung werden Versuche über die Durchschlagsfestigkeit der Luft zwischen Kugeln, zwischen Spitzen und zwischen Spitze und Platte angestellt. Bei kleinen Schlagweiten ist die Festigkeit der Luft nicht wesentlich von der Frequenz abhängig, bei größeren Schlagweiten hingegen liegt die Durchschlagsspannung bei Hochfrequenz erheblich niedriger als bei 50 Hertz. Messungen der Überschlagsspannung längs der Oberfläche verschiedener Isolierstoffe (Glas, Porzellan, Hartpapier und Holz) zeigen, daß auch bei Hochfrequenz die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie beim Durchschlag vorliegen. Bei allen Stoffen und Elektrodenarten treten bei Hochfrequenz leicht starke Vorentladungen auf. *R. Vieweg.*

M. N. Doraswami and S. R. Kantebet. Some Abnormal Values of Signal Intensity from Broadcasting Stations. *Ind. Journ. Phys.* **5**, 429—440, 1930, Nr. 4. Die Feldstärke einer Rundfunkstation (Bombay, $\lambda = 357,1$ m)

wurde in einem Umfang oberhalb 640 km gemessen. Das Signalzeichen, mit dem die Versuche unternommen wurden, besteht aus einem langen Strich von 3 Minuten Dauer. Es wurde mit einem Superheterodyne-Empfänger aufgenommen und im Anodenkreis der letzten Röhre mit einem empfindlichen Galvanometer beobachtet. Obgleich die beobachteten Intensitäten zwischen weiten Grenzen schwanken, findet man sie zu verschiedenen Zeiten größer als die Werte, welche sie nach der Berechnung mittels der theoretischen Fortpflanzungsgleichung von Hertz, Austin-Cohen und Fuller annehmen würden. Außerdem sind starke Fadingerscheinungen bei dieser Übertragung vorherrschend. Zur Analyse der Fadingkurven vergleichen die Verf. die Meßkurven mit solchen, die man erhalten würde, wenn man die Resultante einer Zahl von Strahlen bildet, die verschiedenste Phasendifferenzen aufweisen und zu einer bestimmten Zeit zusammenwirken. Der Schwankungsfaktor dieses Kurvenverlaufs kann dann ausgedrückt werden als das Verhältnis der mittleren quadratischen Abweichung von der mittleren Ordinate zum mittleren quadratischen Wert der Kurve. Der experimentell ermittelte Schwankungsfaktor liegt nun noch 40 % höher als der aus der Annahme einer durch viele interferierende Strahlen bewirkten Empfangskurve berechnete Wert. Der Fadingverlauf ist aber nicht periodisch und das Ergebnis wird deshalb als das Äquivalent der Summe einer großen Zahl harmonischer Schwingungen, die sich sowohl in Amplitude als auch in der Periode um Weniges unterscheiden, gedeutet. Die Versuche lassen an die Möglichkeit einer Änderung der Periode während der Fortpflanzung denken, anscheinend bedingt durch Reflexion an der Heavisideschicht.

Kreielsheimer.

I. J. Kaar and C. J. Burnside. Some developments in broadcast transmitters. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1623–1660, 1930, Nr. 10. Die Arbeit enthält in der Einleitung einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Senderanlagen für den Rundfunk und gibt dann eine ausführliche Beschreibung von Anlagen, die mit nahezu vollständiger Modulation arbeiten. Der Wert eines Senders wird von den Verf. definiert als das Verhältnis der bestrahlten Fläche mit sicherem Empfang zu der Fläche, innerhalb deren Interferenz möglich ist. Ist eine Welle voll moduliert, so ist dieses Verhältnis am günstigsten. Die Modulation erfolgt in der Weise, daß die Sprachfrequenz dem Gitter einer Verstärkerröhre aufgedrückt wird, die mit einer weiteren Stufe widerstandsgekoppelt ist. Zum Schluß wird die Niederfrequenz vier parallelgeschalteten Verstärkerröhren mit einem Verstärkungsfaktor 3 zugeleitet, deren Ausgang zum Anodenkreis der Modulationsstufe des Senders führt. An Einzeltypen werden näher beschrieben ein Sender für 100 Watt, 1, 5 und 50 kW.

Blechschildt.

Manfred von Ardenne. Vielfachrundfunk auf einer Ultrakurzwelle. Elektrot. ZS. 51, 1619–1620, 1930, Nr. 47. Der Verf. hatte in einem Vortrag vor der Heinrich Hertz-Gesellschaft (Elektrot. ZS. 51, 1632–1633, 1930, Nr. 47) den Vorschlag gemacht, zur Verbesserung des Empfangs ferner Sender in den Großstädten außerhalb Empfangsanlagen für mehrere solcher Stationen aufzustellen und die Hochfrequenz von einer entsprechenden Anzahl von Niederleistungssendern innerhalb der Städte wieder auszustrahlen. Auf Grund einer großen Zahl von Einwänden gegen dieses Verfahren, besonders bezüglich der unvermeidbaren Interferenzerscheinungen, schlägt von Ardenne jetzt vor, einen Kurzwellensender bei etwa 9 m Wellenlänge mit der modulierten Hochfrequenz des fernen Senders zu modulieren. Auf der Empfangsseite wird mit einem Detektor oder in einer Röhrenschaltung gleichgerichtet. Der Ausgang dieser Stufe führt zu einem normalen Rundfunkempfänger, der nun auf die hoch-

frequente Zwischenwelle abgestimmt wird. Der weitere Vorgang ist dann der gleiche wie beim gewöhnlichen Empfang. Der Ultrakurzwellensender kann gleichzeitig mit mehreren modulierten Hochfrequenzen moduliert werden. Allerdings ist die mögliche Zahl aus Energiegründen des Senders begrenzt, wenn man Verzerrungen durch Übersteuerungen vermeiden will.

Bleichschmidt.

Werner Kroebe. Sender für ultrakurze Wellen. ZS. f. Phys. **65**, 726–729, 1930, Nr. 11/12. Der Verf. beschreibt einen Kurzwellensender, der zwischen 10 und 20 cm Wellenlänge beliebig abstimmbar ist. Die Zuführungen zu Anode und Gitter sind als Lechersystem mit veränderlicher Länge ausgebildet, an seinen Enden ist es mit Reflexionsscheiben versehen, die zugleich einen Kondensator bilden, dessen Kapazität für die Arbeitsfrequenz unendlich groß ist (5000 bis 10000 cm). Auf den Lecherdrähten sind verschiebbar angeordnet zwei einen Dipol bildende Leiter von je $\lambda/4$ Länge. Die Einstellung dieses Dipols erfolgt so, daß die Intensität der Strahlung ein Maximum wird. In 2 m Senderabstand ergab sich bei $\lambda = 18$ cm mit linearem Resonator mit Detektor und Spiegelgalvanometer ($R_i = 55$ Ohm, Empf. 10^{-7} Amp.) ein Ausschlag von mehr als 100 mm bei 1 m Skalenabstand.

Bleichschmidt.

Hans Mögel. Betriebskontrolle von Kurzwellensendern. Telefunken-Ztg. **11**, 8–21, 1930, Nr. 55. Wesentlich gleichen Inhalts wie der Artikel, den der Verf. schon anderwärts (Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 333–348, 1930, Nr. 9) veröffentlicht hat.

H. E. Kallmann.

W. Runge. Über Modulation, Senderbandbreite und Demodulation. Telefunken-Ztg. **11**, 28–34, 1930, Nr. 55. In kurzer Rechnung werden die Hauptmerkmale abgeleitet für die drei Möglichkeiten, eine Welle ω mit der Modulationsfrequenz f zu modulieren, die Amplitudenmodulation, die Frequenzmodulation und deren Abart, die Phasenmodulation. Wie der Vergleich ergibt, entstehen bei allen Verfahren für hinreichend kleinen Modulationsgrad zwei symmetrische Seitenwellen $\omega \pm f$, deren Amplituden zunächst dem Modulationsgrad proportional sind; bei der Frequenzmodulation ist die Seitenwellenamplitude zudem der Frequenz f umgekehrt proportional. Die Amplitude der Seitenwellen bestimmt die Empfangsstärke; damit diese an einer gegebenen Empfangsstelle den Störspiegel überragen, muß bei Frequenz- und Phasenmodulation viermal größere Trägerleistung aufgewandt werden als bei Amplitudenmodulation. Für alle drei Arten gibt es einfache Verfahren zur Sendermodulation, die Amplitudenmodulation bedingt jedoch die einfachste Empfangsschaltung. Frequenz- und Phasenmodulation bieten für ihre nachteiligen Eigenschaften keinen Vorzug, den nicht die Amplitudenmodulation auch bieten kann.

H. E. Kallmann.

W. Runge. Über die Möglichkeit, Sender zu trennen, deren Seitenbänder sich überlappen. Telefunken-Ztg. **11**, 34–35, 1930, Nr. 55. Es wird untersucht, ob eine Empfangsschaltung möglich ist mit folgendem Selektionsprinzip: Der gedachte Empfänger spricht außer auf die Trägerwelle t des eingestellten Senders nur auf solche Schwingungen an, die symmetrisch zur Trägerwelle liegen. Solche sind z. B. die Seitenschwingungen b_1 und b_2 , die durch Modulation des Senders mit der Frequenz $t - b_1 = b_2 - t$ entstehen. Diesen Ton $t - t_1$ gibt der Empfänger wieder, aber andere etwa dazwischen liegende Störschwingungen sind wirkungslos, da sie keinen symmetrisch zur Trägerwelle liegenden Partner haben. Probeweise wird nun angenommen, eine Störschwingung s habe genau die gleiche Frequenz und Amplitude wie b_1 , aber entgegengesetzte

Phase. Dann löscht s durch Interferenz b_1 aus und da auf t und b_2 allein der Empfänger nach Voraussetzung nicht anspricht, muß er jetzt schweigen. Aus dem Widerspruch zwischen dieser Tatsache und der Voraussetzung, daß er ungestört den Ton $t - b_1$ wiedergeben müßte, wird auf die Unmöglichkeit eines solchen Empfängers geschlossen.

H. E. Kallmann.

Rudolf Bechmann. Berechnung der Strahlungswiderstände von Antennen und Antennensystemen. Telefunken-Ztg. **11**, 52—63, 1930, Nr. 55. Für Systeme, deren Ausdehnung der Wellenlänge vergleichbar ist, wird der Hertzsche Vektor berechnet und eine technisch anwendbare Formel entwickelt für den Strahlungswiderstand von linearen Leitern und Leitersystemen.

H. E. Kallmann.

K. Krüger und H. Plendl. Untersuchungen über Schwunderscheinungen bei kurzen Wellen. ZS. f. techn. Phys. **11**, 478—482, 1930, Nr. 11 und Phys. ZS. **31**, 1057—1058, 1930, Nr. 23. (Vortrag Physikertagung Königsberg 1930.) Wellen, die auf verschiedenen Wegen vom Sender zum Empfänger gelangen, verschwinden selten gleichzeitig durch Fading. Auf diese Beobachtung gründet sich ein Verfahren zur Minderung der Schwundperioden beim Kurzwellenbetrieb, das sich durch Benutzung eines normalen Empfängers mit nur einer Antenne auszeichnet. Der erforderliche Sender hat zwei Hauptsender mit je einer Antenne, die an einen gemeinsamen Steuersender angekoppelt sind, aber nicht ununterbrochen, sondern in niederfrequentem Rhythmus abwechselnd arbeiten. Als Antennen bewähren sich zwei horizontale, senkrecht zueinander angeordnete Dipole. So gelangen zum Empfänger die Zeichen auf wahrscheinlich voneinander verschiedenen Wegen, ohne miteinander interferieren zu können. An Hand von Rekorderaufzeichnungen wurde die Verbesserung des Empfangs nachgewiesen: der Zweiantennensender hatte stets weniger Fadings als ein normaler Sender mit einer Antenne.

H. E. Kallmann.

Yoji Ito. Das Gitterdynatron. Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 419—426, 1930, Nr. 11. Bei Oxydfadenröhren ist das Gitter durch Oxyde verunreinigt und daher zur Sekundäremission geeignet: solche Röhren haben bei mäßig positiver Vorspannung fallende Gitterstromcharakteristik. Diese wird hier zur Schwingungserzeugung in Dynatronschaltung herangezogen („Gitterdynatron“) entsprechend der bekannten Dynatronschaltung, die auf der Sekundäremission der Anode fußt („Anodendynatron“). Zwischen das Gitter einer Oxydfadenröhre und positive Vorspannung wird der frequenzbestimmende Sperrkreis geschaltet; die Anode erhält normale Spannung. Belastung des Anodenkreises hat geringe Rückwirkung auf die Schwingfrequenz: auch wenn in den Anodenkreis ein Schwingungskreis eingefügt wird, tritt Rückwirkung nur nächst der Resonanzstelle als Zieherscheinung auf. Bei Verwendung eines Raumladegitterrohres kann auf das Raumladegitter rückgekoppelt werden, so daß die an der Anode entnehmbare Schwingleistung steigt.

H. E. Kallmann.

A. Dauvillier. Emission of Röntgen Rays from the Cathode in Certain Vacuum Tubes. Rev. Gén. Electr. **27**, 809—815, 1930; nach Science Abstr. (B) **33**, 668, 1930, Nr. 395. Bestimmte Kenotrons, verwendet zum Gleichrichten von 20 bis 30 kV, senden Röntgenstrahlen aus, ein Verhalten, das theoretisch nicht ohne weiteres verständlich schien. Verf. hat die Bedingungen studiert, unter denen die Emission von Röntgenstrahlen auftritt. Er fand den Ursprung der Strahlung, welche diskontinuierlich erfolgte, in der Gegend der Kathode, und zwar nur dann, wenn gerade diese positiv war. In diesem Augenblick bom-

bardierten die in der Nähe der Kathode raumladungartig vorhandenen Elektronen die Kathode selbst. Die Erscheinung zeigte sich nur im besten Vakuum, ein geringer Zusatz von Helium genügte, die Emission der Röntgenstrahlen zu verhindern.

H. Ebert.

G. Jobst, J. Richter und W. Wehnert. Die Außensteuerröhre als Audion und Widerstandsverstärkerröhre. *Telefunken-Ztg.* **11**, 38–47, 1930, Nr. 55. Es wird über die Entwicklung der Telefunkenstäbe Arcotron 301 und 201 mit Außensteuerelektrode berichtet, unter besonderer Berücksichtigung der zu überwindenden Schwierigkeiten. Die als Audion arbeitende Röhre 301 ist mit gesättigtem Quecksilberdampf gefüllt. Hierdurch werden höhere Frequenzen verstärkt, niedere unterdrückt, da die Töne der Röhre jede durch die Außensteuerelektrode bewirkte negative Aufladung der Glaswandung zu kompensieren versuchen, aber für alle schnelleren Prozesse zu träge sind. Die Röhren unterdrücken außerdem den durch die direkte Wechselstromheizung sonst bedingten Netzton. Die Röhren sind in dem Apparat Telefunken 12 verwendet, der mit kapazitiver Rückkopplung und Zweifachwiderstandsverstärkung arbeitet. Die Funktion der Röhren ist folgende: Audion: Arcotron 301, 1. Verstärkerstufe: Arcotron 201, Endstufe: RE 134.

Bleichschmidt.

H. N. Kozanowski and N. H. Williams. Shot effect of the emission from oxide cathodes. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1314–1329, 1930, Nr. 8. Ein in den Anodenkreis einer Glühkathodenröhre geschalteter Widerstand weist infolge des Schrotteffektes an seinen Enden Spannungsschwankungen auf, die durch einen fünfstufigen Verstärker mit Schirmgitterröhren verstärkt werden. An den Anodenkreis des letzten Rohres ist induktiv eine kleine Spule angekoppelt, deren Erwärmung durch den induzierten Wechselstrom mittels eines Thermoelements bestimmt wird. Der Verstärker ist abgestimmt und siebt aus dem über alle Frequenzen hinweggehenden Schrotteffekt ein schmales Frequenzband aus. Nach einer von Schottky 1926 angegebenen Formel steht die Elementarladung zu der „Schrotteffektspannung“ in der Beziehung $V^2 = e \cdot 2 A i_0 Z^2$. Es wird versucht, hier umgekehrt die Größe der Elementarladung aus dem Schrotteffekt zu ermitteln. V wird dabei durch ein Substitutionsverfahren bestimmt. Die Impedanz Z des Widerstandes, an dessen Enden die Schrotteffektspannungen auftreten, wird auf die Messung der Frequenz zurückgeführt, die ihrerseits sehr genau bestimmt wird. A ist eine Konstante. Im Falle der Sättigung lagen bei Wolfram- und Wolfram-Thoriumkathoden die für e gefundenen Werte innerhalb der Meßfehler. Bei Oxydkathoden mit Barium- und Strontiumoxyd zeigte der Schrotteffekt abweichendes Verhalten; es bildet sich eine starke Raumladung aus, aus der ein eindringendes Gasion einen Elektronenschwarm auslöst. Die Unterdrückung der Raumladung durch hohe Anodenspannung ergab in der Tat den normalen Schrotteffekt. Die Verhältnisse wurden an einer besonderen Röhre geprüft, bei der ein Wolframfaden als Elektronenquelle und unabhängig davon ein Oxydheizfaden als Quelle für Kaliumionen diente. Damit ergab sich eine experimentelle Bestätigung des geschilderten Mechanismus.

Gg. Franke.

Fr. Wiedemann. Der Einfluß der Bildpunktzahl auf die Güte von Fernsehbildern. *Fernsehen* **1**, 481–487, 1930, Nr. 11/12.

H. Ebert.

Quirino Majorana. *Telefonia ottica con radiazioni invisibili.* *Revista. Cim. (N. S.)* **CLXXXIX CCI**, 1930, Nr. 8. Zusammenfassender Bericht über optische Telephonie mit unsichtbaren Strahlen.

K. Przibram.

Frederick S. Goucher. Microphonic action in telephone transmitters. *Science* (N. S.) **72**, 467—472, 1930, Nr. 1871. Es wird die Wirkungsweise des Kohlekörnermikrophons untersucht. Nach P. O. Pedersen beruht die Wirkungsweise des Mikrophons auf einer Deformation des Kontaktmaterials, also in einer Änderung der Kontaktzone. Die Theorie wurde von Gray erweitert, der noch eine Oberflächenrauheit berücksichtigte. In einer experimentellen Arbeit des Verf. wurde folgendes hierzu festgestellt: Der Temperaturkoeffizient des Kontaktwiderstandes ist der Größe und dem Vorzeichen nach der gleiche wie bei Kohle. Er ist unabhängig vom Gasdruck, obwohl der Widerstand selbst bei Anwesenheit von Gas größer wird. Das Gas erzeugt eine nichtleitende Haut. Mit zunehmender Kontaktspannung nimmt der Widerstand ab, ein Vorgang, der reversibel ist. Es konnte gezeigt werden, daß diese Erscheinung nur auf eine Erwärmung des Kontaktes infolge von Stromdurchgang zurückzuführen ist. Aus dem Verhältnis der thermischen zur elektrischen Leitfähigkeit, das bei dieser Gelegenheit bestimmt wurde, konnte gezeigt werden, daß der Leitungsvorgang völlig dem im festen Material entspricht. Mit zunehmendem Kontaktdruck wird der Widerstand, wie erwartet, kleiner. Das ist auf eine Vergrößerung der Kontaktfläche infolge einer elastischen Deformation zurückzuführen. Für mittlere und große Druckkräfte ergab sich eine Bestätigung für die Annahme von Gray, während man bei kleinen Kräften offenbar noch Kohäsionskräfte in Rechnung setzen muß.

Bleichschmidt.

Lauriston S. Taylor and George Singer. An improved form of standard ionization chamber. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **5**, 507—516, 1930, Nr. 3 (RP. 211). Standardionisationskammern zur Herstellung der „r“-Einheit sind unbequem groß und schwer, da sie entweder als Druckluftkammern ausgebildet sind oder eine beträchtliche Länge der zur Abgrenzung des wirksamen Volumens dienenden Schutzelektroden erfordern, die das Anderthalb- bis Zweifache des Elektrodenabstandes ausmacht. Die Verff. haben eine offene Luftkammer konstruiert, die sich zur Herstellung der „r“-Einheit eignet und doch leicht transportabel ist. Die Länge der Schutzelektroden ist dadurch verkleinert worden, daß senkrecht zur Röntgenstrahlenrichtung parallel zu den Elektroden in äquidistanten Abständen am Anfang und Ende der Kammer zehn Drähte angeordnet sind, die mit Hilfe eines an zehn Stellen angezapften Potentiometers auch an den Enden der Schutzelektroden die Linien gleichen Potentials äquidistant machen. Das Feld des Plattenkondensators ist auf diese Weise bis zu den Plattenrändern zwangsläufig homogenisiert, und man kommt mit kurzen Schutzelektroden aus. Es ist dafür Sorge getragen, daß keine merkliche Streuung von Röntgenstrahlen an den Drähten stattfindet. Größe und Gewicht der Kammer sind auf $\frac{1}{15}$ verringert (Kammergröße etwa 20 : 20 : 20 cm). Vergleichsmessungen gegenüber einer normalen großen Standardkammer zeigen, daß die Angaben der neuen Kammer wellenlängenunabhängig und mit einem mittleren Fehler von 0,26 % behaftet sind. Die neue Kammer soll bei einem internationalen Vergleich der „r“-Einheit verwendet werden.

Wilhelmy.

W. Roché. Bemerkungen zu der Arbeit von J. Schechtmann: „Über die Intensitätsmessung der Röntgenstrahlen nach der Ionisationsmethode“. *Ann. d. Phys.* (5) **7**, 375—380, 1930, Nr. 3. Verf. wendet sich gegen einige Schlußfolgerungen in der oben erwähnten Arbeit von J. Schechtmann. Vor allem habe der Autor der sogenannten Feldverzerrung im Meßraum der Ionisationskammer eine viel zu weitgehende Bedeutung zugelegt. Die Forderung, daß die Kraftlinien senkrecht zur Kammerachse verlaufen müssen, ist nur für den Spezialfall der Anordnung mit Schutz-(Frd-)Elektroden zu stellen, ist also

in der Definition des „Röntgen“ (r) nicht am Platze. Der Einfluß der Feldverzerrung ist außerdem in der Arbeit von H. Behnken und R. Jaeger bereits ausreichend berücksichtigt worden (ZS. f. techn. Phys. **12**, 563, 1926). Die Ablehnung der Folgerungen aus der Arbeit von Becker und Holthausen über den Wandwirkungsausfall hält Verf. nicht für berechtigt. Für die Behauptung über die Wellenlängenabhängigkeit der Schechtmannschen Kammer reicht seine Meßgenauigkeit nicht aus.

R. Jaeger.

W. D. Coolidge. The Development of Modern X-ray Generating Apparatus. Part I. Gen. Electr. Rev. **33**, 608—614, 1930, Nr. 11. Nach einer Beschreibung der Bauarten der gasgefüllten oder Ionenröhren seit Röntgens Entdeckung der nach ihm benannten Strahlen und der begrenzten Leistungsfähigkeit dieser Röhren wird die Darstellung des Wolframs in dehmbarer und bearbeitbarer Form, sowie die Herstellung des Antikathodenspiegels aus Wolfram auf einem Kupferkörper mitgeteilt. Es folgt ein geschichtlicher Überblick über die Entwicklung der Glühkathodenröhre oder Elektronenröhre, die eine wesentlich größere Lebensdauer bei stärkerer Belastung und auch sonst wesentliche Vorteile gegenüber der Ionenröhre hat. Einige Anordnungen werden geschildert, die dazu dienen, die auf dem Brennfleck erzeugte Wärme abzuführen. Form und Größe des Brennflecks werden beschrieben und deren wünschenswerte Veränderung entsprechend den verlangten Bedingungen bei den zu erwartenden Resultaten. Als ein Schritt in dieser Richtung wird die „Dufok“-Röhre erwähnt, die mit ihren beiden je nach Wahl einstellbaren Heizfäden zwei verschiedene Brennfleckgrößen gibt. Am Schluß wird die Bauart einer Röntgenröhre angegeben, die befriedigend bei 900 000 Volt arbeitet.

A. Burmester.

H. Wendt. Glühkathodenventile in der diagnostischen und therapeutischen Röntgentechnik. (Nach einem Vortrag von P. Vierkötter auf dem Deutschen Röntgenkongreß in Berlin am 29. April 1930.) Elektrot. ZS. **51**, 1584—1585, 1930, Nr. 46. Es werden meßtechnische Untersuchungen mitgeteilt, aus denen die Ursache der Unzulänglichkeit von Röntgen-Glühkathodenventilen der bisherigen üblichen Bauart hervorgeht. Aus diesen Ergebnissen, die durch Schaltskizzen und Kurven erläutert werden, wird eine neue Bauart angegeben, bei der die Wandaufladungen der Glühkathodenventile möglichst konstant gehalten werden. Die Anode ist ein Hohlkörper aus Chromeisen und bildet einen die Kathode umschließenden metallischen Entladungsraum, der an seiner Außenfläche mit Kühlrippen versehen ist und streuungslos die Wärme abführen kann. Das von C. H. F. Müller in Hamburg unter dem Namen „Metalix-Ventil“ gebaute Ventil ist in einer Zeichnung dargestellt. Aus einer Gegenüberstellung der Röntgencharakteristik dieser Röhre mit den bisher üblichen ist die Herabdrückung des Spannungsabfalls und Konstanz der Betriebsverhältnisse ersichtlich.

A. Burmester.

George W. Crile. An electro-chemical interpretation of memory. Proc. Amer. Phil. Soc. **69**, 359—368, 1930, Nr. 6. Verf. versucht eine physikalisch-elektrochemische Erklärung für das Gedächtnis zu geben. Er nimmt an, daß nach jeder Reizung eines Sinnesorgans Energie den Nerv entlang zur Empfangszelle des Gehirns fortströmt. Ein solcher Reiz könnte energiereich genug sein, aus dort vorhandenen Kaliumatomen ein oder mehrere Elektronen zu entfernen, wodurch ein- oder mehrfach positiv geladene Ionen entstehen, die sich in dem durch die wechselnden elektrolytischen Konzentrationen in der Gehirnmasse entstehenden elektrostatischen Felde fortbewegen, bis sie nach Aufnahme freier Elektronen zur Ruhe kommen. Bei genügend starkem Reiz entsteht ein

Strom solcher Kaliumionen, die dann die Fähigkeit haben sollen, Phosphormoleküle und jene wiederum komplexere Moleküle aus der Gehirnmasse in ihre Bahn hineinzuziehen. Auf diese Weise soll eine bleibende Spur des empfangenen Reizes entstehen (Gedächtnis), die bei Wiederholung desselben Reizes verstärkt wird, was einer Vertiefung des Gedächtnisses gleichkommt. Verf. glaubt in Experimenten, die er mit einigen Mitarbeitern ausgeführt hat, eine vollkommene Bestätigung seiner Theorie zu finden und eine lückenlose physikalische Erklärung für alle mit dem Gedächtnis zusammenhängenden Erscheinungen geben zu können.

Herzberg.

6. Optik

W. A. Osborne. Boscovich and Theories of Light. Nature **126**, 351, 1930, Nr. 3175.

C. Dampier-Whetham. Erwiderung. Ebenda S. 351. Elisa Honigmann.

J. Rosenfeld. Über die Gravitationswirkungen des Lichtes. ZS. f. Phys. **65**, 589—599, 1930, Nr. 9/10. [S. 258.] Peierls.

Carl A. Wasastjerna. Untersuchungen über die Natur der Röntgenstrahlung. I. Teil. Acta Soc. Scient. Fennicae (N. S.) **1**, Nr. 7, 33 S., 1928/30; II. Teil. Ebenda **2**, Nr. 1, 35 S., 1930. I. Teil. Die Untersuchung hat das Ziel, festzustellen, 1. ob die Intensität der (Röntgen-) Strahlen innerhalb eines bestimmten Raumwinkels bei konstanter Totalstrahlung konstant ist oder individuelle Schwankungen erleidet (wie es bei quantenhafter Struktur der Strahlung herauskommen muß, wenn die kleinste mit der Anordnung meßbare Strahlenmenge dieselbe Größenordnung wie ein Energiequant besitzt); 2. ob solche Schwankungen, falls sie auftreten, derart sind, daß sie durch die Annahme einer quantenhaften Emission restlos erklärt werden können; 3. aus den etwa auftretenden Intensitätsschwankungen die Größe der Quanten zu ermitteln. Zwei abgegrenzte Strahlenbündel (Wellenlängenbereich 0,4 bis 1,2 A.-E.) von gleicher mittlerer Intensität fallen in ein aus zwei Ionisationskammern bestehendes Kompensations-system ein. Der Ionisationsstrom, der also nur die voneinander unabhängigen Intensitätsschwankungen angibt, wird mit einem Röhrenverstärker entsprechend erhöht und photographisch mit einem Spiegelgalvanometer registriert. Die innerhalb eines bestimmten kleinen Raumwinkels emittierte Strahlungsenergie zeigt zufällige Schwankungen, die dem Gaußschen Fehlergesetz gehorchen. Die beobachteten Schwankungen lassen sich durch die Annahme erklären, daß die Strahlungsenergie in Form von Quanten $h \cdot \nu$ emittiert wird derart, daß jeder Emissionsrichtung eine a priori bestimmte Wahrscheinlichkeit zukommt. Aus der Größe der Schwankungen wird unter Berücksichtigung der spektralen Energieverteilung der Wert $h = (6,4 \pm 1,1) \cdot 10^{-27}$ erg sec erhalten. II. Teil. Mit einer in Teil I beschriebenen prinzipiell gleichenden Apparatur wird der Prozeß der Absorption und der Interferenz untersucht. Aus der Art und Größe der beobachteten Schwankungen wird folgendes geschlossen: 1. Die Strahlung setzt sich aus Energiequanten $h \cdot \nu$ zusammen. 2. Die Absorption besteht aus diskreten Elementarprozessen, wobei jeder Elementarprozeß einen Energiebetrag der Größe $h \cdot \nu$ verbraucht. 3. Die Interferenzphänomene setzen sich aus Elementarakt en von Zufallscharakter zusammen. Bei jedem solchen verändert sich auf eine bestimmte Weise die Fortpflanzungsrichtung eines $h \cdot \nu$. Wilhelmj.

H. Hartinger. Zur optischen Theorie der Haftgläser. ZS. f. ophthalm. Opt. 18, 135—146, 161—170, 1930, Nr. 5 u. 6. Unter Haftgläsern versteht man dünne, schalenartige Gebilde aus Glas, die dem vorderen Augapfel unmittelbar oder mittels einer Flüssigkeitsschicht anliegen; sie werden also unter den Augenlidern getragen und nehmen an den Blickbewegungen des Auges teil. Die vorliegende Arbeit berichtet über die technischen Einzelheiten, sowie über die Theorie der optischen Anpassung dieser Gläser, die nunmehr nach einem gewissen Abschluß der Versuche von der Firma C. Zeiss. Jena, in den Handel gebracht werden.

Dziobek.

Toyotaro Suhara, Naozō Satō and Sidutake Kamei. A New Ultra-Speed Kinematographic Camera Taking 40,000 Photographs per Second. Rep. Aeronaut. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ. 5, 187—194, 1930, Nr. 7 (60).

H. Ebert.

G. A. Shook. Some experiments in mobile color. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 354—361, 1930, Nr. 6. Es wird eine Apparatur beschrieben, durch die verschieden geformte Gegenstände, die sich in Bewegung befinden und verschiedenfarbig beleuchtet werden, auf einen Schirm projiziert werden können; es soll auf diese Art beim Beschauer der Eindruck einer „Farbmelodie“ erweckt werden. Nach der ersten Anordnung wird der Glühkörper gebräuchlicher Glühlampen mit gerader oder spiralförmiger Drahtanordnung während der Drehung scharf, auch unscharf projiziert, und dabei durch Gelatinefilter dem Bilde verschiedene Farben gegeben. Nach der zweiten Anordnung läßt der Verf. im Strahlengang der Projektionsapparatur verschieden geformte Gegenstände rotieren, die außerdem wechselnd farbig beleuchtet werden.

Spiller.

M. Czerny. Ultrarot-Spektroskopie. ZS. f. Elektrochem. 36, 615—618, 1930, Nr. 9. Die Arbeit (es handelt sich um einen Vortrag auf der Tagung der Bunsengesellschaft zu Heidelberg) gibt einen Überblick über die Ultrarotspektroskopie, ihre Bedeutung und ihre technischen Hilfsmittel. Auch der Nutzeffekt des Thermoelements wird behandelt und die Parallele zu einem photochemischen Prozeß gezogen.

Dreisch.

H. Lucas. Zur quantitativen Spektralanalyse der Alkalien. Phys. ZS. 31, 803—805, 1930, Nr. 17. (Vortrag Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Berichtigung ebenda S. 1040, Nr. 22. Die üblichen Methoden der quantitativen Spektralanalyse, die als Kriterium für eine bestimmte Konzentration die Intensitätsgleichheit zweier Linien von Grund- und Zusatzsubstanz benutzen, sind für die Bestimmung des Mischungsverhältnisses von Kalium und Natrium wegen der Linienarmut dieser Elemente nicht ohne weiteres anwendbar. Der Verf. benutzt deshalb zur Konzentrationsbestimmung nicht die Gleichheit, sondern ein bestimmtes Intensitätsverhältnis zweier Linien. Die Untersuchung wurde mit einem Lichtbogen zwischen salzgefüllten Kohlelektroden und einem Funken zwischen Flüssigkeitselektroden ausgeführt. Beim Lichtbogen müssen folgende Bedingungen eingehalten werden: Benutzung der gleichen Bogenzone, Einhaltung der Bogenlänge, Konstanthaltung von Stromstärke und Spannung. Bei geeigneter Auswahl zweier Linien findet man Intensitätsverhältnisse, die innerhalb der Meßgenauigkeit konstant sind. Z. B. ergibt sich für die K-Linien $2^2P - 4^2S = 5802 \text{ Å.-E.}$ und $2^2P - 5^2D = 5832 \text{ Å.-E.}$ ein Verhältnis von 1,82 mit einer maximalen Abweichung von 9,3 %. Bei Natriumlinien ist die Abweichung größer, was auf die Inkonstanz der Anregungsbedingungen im Lichtbogen trotz sorgfältiger Einhaltung der Versuchsbedingungen zurückgeführt wird. Diese Inkonstanz macht sich in noch stärkerem Maße be-

merkbar bei den Intensitätsverhältnissen von Linien verschiedener Elemente. Hier beträgt die maximale Abweichung 50 % des Mittelwertes. Zu quantitativen Bestimmungen kann man trotz dieser Schwankungen kommen, wenn man nach dem Vorgang von Gerlach das Intensitätsverhältnis zweier Linien des gleichen Elements als Kontrolle für die Konstanzhaltung der Versuchsbedingungen benutzt und nur solche Aufnahmen auswählt, bei denen dieses Intensitätsverhältnis stimmt. Auf diese Weise gelingt es, die Abweichungen der Meßpunkte bei Mischungsverhältnissen bis zu 1 : 3 auf 20 bis 25 % herabzusetzen. Beim Funkenspektrum können nur die Intensitätsverhältnisse der Resonanzlinien verglichen werden, wenn man nicht, wegen des starken Zurücktretens der Nebenserien im Funkenspektrum, sehr lange Belichtungszeiten in Kauf nehmen will. Die Genauigkeit entspricht dabei etwa der des durch empfindliche Linien kontrollierten Bogens. In einer Berichtigung werden einige Zahlenangaben über die Intensitätsverhältnisse der Na-Linien verbessert. Die mitgeteilten Fehlergrenzen, sowie die sonstigen Ergebnisse werden von der Berichtigung nicht berührt. *Hans Becker.*

F. Twyman and A. A. Fitch. The quantitative analysis of steels by spectrum analysis. *Engineering* **130**, 635–636, 1930, Nr. 3383. [S. 288.]
v. Steinwehr.

Professor Laby's x-ray spectrograph. *Journ. scient. instr.* **7**, 296–297, 1930, Nr. 9. Ein Röntgenspektrograph, der nach dem Drehkristallverfahren arbeitet und bei dem die Bragg'schen Fokussierungsbedingungen erfüllt sind. Der kreisförmig angeordnete Film und der erste Spalt haben vom Drehpunkt des Kristalls gleichen Abstand. Vor dem Film wird ein Bleistreifen mit engem Schlitz rotiert, dessen Drehungswinkel doppelt so groß ist wie der des Kristalls. Hierdurch wird die Streustrahlung absorbiert. Einige Figuren zeigen den Apparat und die mit ihm erhaltenen Aufnahmen. Er ist für Messungen von Wellenlängen von 0,5 bis 1,6 Å bei einer Genauigkeit von $\pm 0,0001$ Å zu benutzen. *A. Burmester.*

J. B. Nathanson. Note on the optical constants of manganese distilled in vacuum. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **20**, 593–596, 1930, Nr. 11. An im Vakuum destillierten und polierten Manganspiegeln wurde das Reflexionsvermögen R , der Absorptionskoeffizient k und der Brechungsindex n gemessen. Die wesentlichen Ergebnisse bringt die Tabelle.

λ Å-E.	n	k	R %
4600	1,97	1,74	61,6
5000	1,92	1,78	61,7
5400	2,10	1,68	62,1
5890	2,26	1,64	63,0
6410	2,61	1,52	63,8
6800	2,85	1,42	63,5

Mit früheren Beobachtungen stehen die Messungen in gutem Einklang, bis auf die Werte von n und R im Blau. Das kann möglicherweise auf Verunreinigungen in den älteren Präparaten zurückzuführen sein. *Sewig.*

H. E. Stauss. A comparison on the critical angle of reflection and the index of refraction of x-rays. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **20**, 616–617, 1930, Nr. 11. Auszug des Verf. von einer Arbeit, die in Kürze in *Phys. Rev.* er-

scheinen wird. An einer Glas- und einer Quarzplatte werden Reflexion und Brechung verglichen und deren kritische Winkel δ gemessen, deren Abweichungen lediglich durch die Fehlergrenzen der Meßgenauigkeit gegeben sind. Er erhielt folgende Werte:

Material	$\delta \cdot 10^6$ (Reflexion)	$\delta \cdot 10^6$ (Prisma)
Quarz	$1,83 \pm 0,04$	$1,804 \pm 0,001$
Glas	$1,68 \pm 0,03$	$1,643 \pm 0,003$

Hiernach scheint es so, als ob der Charakter der Totalreflexion von Röntgenstrahlen nur von der Art des reflektierenden Körpers abhängig ist und selbst bei ganz kurzen Wellenlängen nicht von der Beschaffenheit der Oberfläche beeinflusst wird. *A. Burmester.*

L. H. Stauffer. Electro-optical modification of light waves. Phys. Rev. (2) **36**, 1352 -1361, 1930, Nr. 8. Die Experimente sind durchgeführt, um die Aussagen der klassischen Theorie in bezug auf die Wellenlängenänderung des Lichtes in einem Medium von zeitlich veränderlichem Brechungsindex nachzuprüfen. Bei der Änderung des Brechungsindex ändert sich auch der optische Weg des Strahles und nach dem Dopplerprinzip ist eine Verbreiterung zu erwarten. Gemessen wurde die Verbreiterung der Feinstrukturkomponenten der Hg-Linie 5461, beim Durchgang des Lichtes einer Hg-Lampe durch eine Kerrzelle mit Nitrobenzol, deren Elektroden in einem Hochfrequenzkreis mit maximaler Spannung von etwa 5000 Volt lagen. Da die Größe der theoretisch berechneten Wellenlängenänderung sowohl der zeitlichen Änderung der angelegten Spannung, wie auch ihrer Größe proportional sein soll, so wurde der Hochfrequenzspannung eine konstante Spannung von etwa 7000 Volt überlagert. Die Feinstrukturkomponenten der Linie 5461 wurden mit Hilfe einer Lummer-Gehrcke-Platte photographiert und die Photogramme mikrophotometrisch ausgewertet. Die Kerrzelle bestand aus zwei Nickelplatten von 2×100 mm; die sorgfältige Reinigung des Nitrobenzols und eine intensive Kühlung verhinderte Zersetzung des Nitrobenzols im Hochfrequenzkreis. Die höchste Frequenz war $2 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$. Gemessen wurde die Änderung der Halbwertsbreite der Feinstrukturkomponenten. Die gefundenen Werte stimmen innerhalb der Meßgenauigkeit mit den klassisch oder quantenmechanisch berechneten überein. *Rosen.*

Peter Wulff und Hugh Keith Cameron. Dichte und Lichtbrechung der kristallisierten Ammoniumhalogenide. 17. Mitteilung der refraktometrischen Untersuchungen von K. Fajans und Mitarbeitern. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 347-367, 1930, Nr. 4/5. Aus Dichte und Brechungsindex der vier Ammoniumhalogenide wurden die Molrefraktionen für Na-Licht berechnet und die erhaltenen Werte mit den entsprechenden der Alkalihalogenide verglichen. Für $R_{\text{Kristall}} - (R_{\text{Kation}} + R_{\text{Anion}})$ ergaben sich im wesentlichen die gleichen Gesetzmäßigkeiten. Die refraktometrischen Daten lassen sich beim Ammoniumfluorid mit der Vorstellung einer einseitigen, aber nicht bis zur Bildung eines Molekülgitters führenden Verschiebung eines Protons zum Halogenion in Einklang bringen, dagegen nicht beim Ammoniumchlorid, -bromid und -jodid. Übergang des Gittertyps zu höherer Koordinationszahl verstärkt wie bei den Cäsiumsalzen auch für die Ammoniumhalogenide den refraktometrischen Gesamteffekt. *Kauffmann.*

J. B. Nathanson. The dispersion of light in metals. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 469–483, 1930, Nr. 9. Zusammenfassende Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Theorie über die Dispersion des Lichtes in Metallen. Der klassischen Theorie wird die Kronigs gegenübergestellt, die die neuen statistischen Gedanken Blochs über elektrische Leitfähigkeit in Metallkristallen zugrunde legt. Die Messungen der Dispersion von Metallen im Röntgengebiet konnten bisher noch nicht entscheiden, welcher Theorie der Vorzug zu geben ist; denn einerseits sprechen nach Kronig die Meßergebnisse von Davis und Slack an Silber für eine Theorie, während andererseits Doan auf Grund seiner Untersuchungen an Silber die klassische Formel begünstigt. *M. Rusch.*

P. Debye. Interferometrische Bestimmung der Struktur von Einzelmolekülen. ZS. f. Elektrochem. **36**, 612–615, 1930, Nr. 9. Durchstrahlt man ein Gas mit monochromatischem Röntgenlicht, so wird es an den Atomen der einzelnen Moleküle gestreut. Die Intensität des gestreuten Röntgenlichtes ist dann durch die Formel gegeben:

$$J = \frac{1 + \cos^2 \vartheta}{2} \sum_i \sum_j \psi_i \psi_j \frac{\sin x_{ij}}{x_{ij}}, \quad \text{wo } x_{ij} = 4\pi \frac{l_{ij}}{\lambda} \sin \frac{\vartheta}{2}.$$

In dieser Formel bedeutet l_{ij} den Abstand des Atoms i vom Atom j , λ die benutzte Wellenlänge und ϑ den Winkel zwischen Sekundär- und Primärstrahl. ψ_i und ψ_j geben die Amplitude der Streustrahlung des Atoms i und des Atoms j . Diese Formel wurde zuerst auf die Streuung der Röntgenstrahlen am CCl_4 -Dampf angewandt. Dabei wurde der Abstand der Cl-Atome zu $l = 3,1$ A.-E. gefunden. Dieser Wert wurde dann später von Mark und Wierl durch Beugung von Kathodenstrahlen an demselben Dampf bestätigt, die l zu 3,14 A.-E. fanden. Bei diesen Betrachtungen wurden die streuenden Atome als Punkte angesehen, eine genauere Theorie aber erfordert die Berücksichtigung der Größe der Atome und ihre Elektronenverteilung. Unter Annahme einer Elektronenverteilung, wie sie von Thomas und Fermi berechnet wurde, fanden Verf. und seine Mitarbeiter für den Abstand der Cl-Atome im CCl_4 -Molekül den Wert $l = 2,99$ A.-E. Durch die Berücksichtigung der Elektronenverteilung im Atom wird das Beugungsbild vielfach stark verändert, was auch im Einklang mit dem experimentellen Ergebnis an den Molekülen CCl_4 , CHCl_3 , CH_2Cl_2 und CH_3Cl steht. So fand Sewillogua die Entfernung der Cl-Atome im CHCl_3 -Molekül zu 3,11 A.-E. und im CH_2Cl_2 -Molekül zu 3,23 A.-E. Auch wurde der Abstand der beiden Cl-Atome in den beiden cis-trans-isomeren $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ -Molekülen bestimmt und gefunden, daß bei der cis-Verbindung der Abstand der Cl-Atome wesentlich kleiner ist als bei der trans-Verbindung. Zum Schluß wird noch das 1,2- $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ -Molekül behandelt. Es wird dabei gefunden, daß die freie Drehbarkeit der beiden Hälften H_2Cl um die Verbindungslinie C–C nicht statthaft ist. Diese wie auch vorletzte Untersuchung konnte auch von Wierl durch Elektroneninterferenzen bestätigt werden. *Nähring.*

Rupp. Erwiderung zu der Dissertation von H. Straub: „Über die Kohärenzlänge des von Kanalstrahlen emittierten Lichtes“. Ann. d. Phys. (5) **7**, 381–384, 1930, Nr. 3. [S. 260.] *Rosen.*

Darmois. Les complexes de Biot-Gernez. Journ. de phys. et le Radium (1) **36**S, 1930, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 289.] Bei der Einwirkung von NaBO_2 auf Äthyltartrat bildet sich zunächst eine linksdrehende Verbindung

von der Zusammensetzung $[\text{BO}_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5 (\text{C}_2\text{H}_5)_2]\text{Na}$, welche sich unter Verseifung langsam zu demselben rechtsdrehenden Komplex zersetzt, der mit Weinsäure selbst direkt entsteht. Das linksdrehende Ion, das bis zu einem gewissen Punkte in der alkalischen Lösung stabil ist, existiert auch in den Mischungen der Säuren, falls ein großer Alkaliüberschuß zugefügt wird. *Kauffmann.*

G. Kortüm. Die Dispersion der optischen Drehung amorpher Systeme. Phys. ZS. **31**, 641–670, 1930, Nr. 14 und Berichtigung, ebenda S. 872, Nr. 19. Nach des Verf. eigenen Worten „soll der vorliegende Bericht der Aufgabe dienen, einen Überblick über die Entwicklung des Gebiets der optischen Aktivität und eine kritische Zusammenfassung der Meßergebnisse vom Standpunkt ihrer Wertung für physikalische Zusammenhänge zu geben“. Die Arbeit gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil sind die Theorien der optischen Aktivität unter Angabe der Grundgedanken, von denen jede einzelne Theorie ausgeht, zusammengestellt. Zu nennen sind vor allem die Namen Drude, Born, Gans, Kuhn, Thomson, Mallemann, Rosenfeld und Born und Jordan. An Hand experimentellen Materials werden die theoretischen Ergebnisse geprüft. Der zweite Teil behandelt die Versuche einzelner Forscher, das vorhandene Meßmaterial über optische Aktivität zu ordnen. [„Normale“ und „anormale“ Rotationsdispersion (RD) nach Tschugaeff, „einfache“ und „komplexe“ RD nach Lowry, anomale RD außerhalb von Absorptionsgebieten, Dispersionskoeffizient, relative RD, charakteristische Wellenlänge, Produkt der RD.] Der letzte Teil berichtet über die Meßmethoden speziell im Ultraviolett: Einer allgemeinen Bemerkung über Fehlerquellen folgt die Beschreibung von drei photographischen Methoden [Halbschattenmethode, Methode von Cotton und Descamps (C. R. **182**, 22, 1926) und von Bruhat und Pauthenier (C. R. **182**, 888, 1926)] und einer lichtelektrischen Methode. *O. Fuchs-Kiel.*

Alan Newton Campbell and Frederick Campbell Garrow. The physical identity of enantiomers (Zusatz von Campbell). Trans. Faraday Soc. **26**, 565, 1930, Nr. 10. Gegen die auf die Wellenmechanik gestützte Ansicht, daß d- und l-Formen sich in der Energie und in dem Rotationsvermögen wenn vielleicht auch nur sehr wenig unterscheiden, wird von Lowry angewendet, daß Pasteurs Prinzip der molekularen Dissymmetrie zu grundlegend sei, um auf diesem Wege verworfen werden zu können. Dies scheine nur eine Ehrerbietung vor der Autorität, dasselbe Ergebnis könne aber auf zwei ganz unabhängige Arten erwiesen werden. Wenn Lowry aus den Änderungen der spezifischen Rotation von Weinsäureestern schließt, daß diese Ester Mischungen Stereoisomere seien, so besteht keine Schwierigkeit für die Existenzannahme flüssiger Racemate. Ein flüssiges Racemat würde eine Vereinigung einer α - mit einer β -Form sein. Das Produkt würde zwar nicht inaktiv sein, doch könnte durch die Vereinigung einer α - mit einer β -Form Kompensation zur Inaktivität eintreten. Eine Klärung dieser Fragen wird von dem Studium des Dichlormethans, dessen Spaltbarkeit in zwei verschiedene bestimmte Modifikationen zu prüfen ist, erwartet. *Kauffmann.*

Fr. Schwietering. Die Methode der Totalreflexion für eine beliebig orientierte Kristallfläche. ZS. f. Krist. **75**, 449–501, 1930, Nr. 5/6. Die Arbeit ist der erste Teil einer systematischen Untersuchung über das mineralogische Fundamentalproblem für die Totalreflexion. Als solches wird die Aufgabe bezeichnet, aus dem Grenzkegel der Totalreflexion an einer beliebig orientierten Kristallfläche die drei Hauptbrechungsindizes zu bestimmen. Der Schnitt durch diesen Grenzkegel, wie ihn etwa das Pulfrichsche Kristallrefraktometer erzeugt,

fertigt im allgemeinen vier Extremwerte des Grenzwinkels, von denen aber einer das Problem ausscheldet. Die Bestimmung dieses vierten unbrauchbaren Extremwertes kann nicht rechnerisch, sondern nur experimentell erfolgen und Verf. schlägt vor, dazu die Polarisierung an der Grenzlinie zu benutzen. Im vorliegenden ersten Teil, der ein umfangreiches Material an Beobachtungen und Überlegungen erfaßt, werden die Polarisierungsvorgänge an der Grenzlinie untersucht, in dem später erscheinenden zweiten und dritten Teil soll die daraus sich ergebende Untersuchungsmethode für das Fundamentalproblem und die Anwendung auf verschiedene Mineralien gebracht werden. Dreht man ein Nicol, so sieht man sich hinter dem auf die Grenzlinien eingestellten Fernrohr befindet, so hängt die Sichtbarkeit und Deutlichkeit der Grenzlinien vom Nicolazimut ab. Ist die Einfallsebene eine optische Symmetrieebene, so beruhen diese Erscheinungen bei streifendem Einfall auf der Polarisierung der beiden durch Doppelbrechung im Kristall erzeugten Wellen, die bewirkt, daß die innere Grenzlinie ein elliptisch polarisiertes Gebiet von einem linear polarisierten, die äußere Grenze linear polarisierte von einem Gebiet völliger Dunkelheit trennt. Die Nicolstellung für maximale Deutlichkeit steht senkrecht auf derjenigen für minimale Deutlichkeit. Bei Totalreflexion ist dagegen die Polarisierung für die innere und äußere Grenze völlig anders. Auch bei isotropen Medien läßt sich an der Grenze in diesem Falle ein polarisierter Anteil beobachten. Bei Kristallen zeigt der innere Grenzwinkel für das reflektierte Licht stets ein Maximum der Polarisation, das von der starken Differenz der Schwächungskoeffizienten für die parallele und die senkrechte Komponente herrührt. Die innere Grenze selbst ist aber unpolarisiert, ihre Auslöschbarkeit durch Nicoldrehung beruht auf dem steilen Verlauf der Intensität des geradlinig polarisierten Anteils zwischen den beiden Grenzwinkeln. Ist die Einfallsebene keine optische Symmetrieebene, so fällt natürliches Licht auf den Kristall, so besitzt das außerhalb der äußeren Grenze total reflektierte Licht nach der Rechnung einen unerheblichen unpolarisierten Anteil. Fällt Licht bei kleiner Öffnung des Lichtbündels streifend ein, so ist die innere Grenzlinie stets völlig auszulöschen, die äußere Grenzlinie wegen der elliptischen Polarisation jedoch nur nahezu. Bei streifendem Einfall stehen die Nicolazimute für minimale Deutlichkeit senkrecht auf dem Polarisationsazimut für die innere Grenzlinie und senkrecht auf dem Azimut der großen Ellipsenachse der Schwingungsellipse, die ein streifend einfallender Strahl nach der Brechung besitzt. Bei Totalreflexion gilt das Entsprechende nicht mehr, die Berechnung der Winkel wird von Verf. durchgeführt und die dazu erforderlichen Größen an Kalkspat und Quarz bestimmt und angegeben. Das gesuchte Polarisationsazimut ist das Azimut derjenigen Cornuschen Hauptachse, für die der Schwächungskoeffizient den größten Wert besitzt. *Münster.*

O. Hulburt. The spectra of gases lighted with strong electrical discharges. *Science* (N. S.) **72**, 115, 1930, Nr. 1857. Eine kleine Entladungsröhre mit Gas von Drucken bis zu mehreren Zentimetern Hg wurde entweder mit schwacher Energie, oder mit der großen Energie eines 1 μ F-Kondensators entladen, der auf 1000 Volt geladen war. Eine solche Entladung gibt eine blendende Lichterscheinung und ein Geräusch wie ein Kanonenschuß. War Wasserstoff in der Röhre, so wurden die Balmerlinien mit zunehmender Entladungsenergie breiter, die höheren Glieder verschwanden und das kontinuierliche Spektrum wurde stärker, bis bei der 1 μ F-Entladung nur noch das kontinuierliche Spektrum übrig blieb. H₂, He, O₂ und N₂ zeigten ähnliche Änderungen. Verf. findet dieses Verschwinden bestimmter Linien seltsam und meint, daß die Verhältnisse sich denen im Innern des heißen Sternes näherten. *Güntherschulze.*

Hans Bartels. Über das Grenzkontinuum der Natriumnebensenien. Phys. ZS. **31**, 1016—1017, 1930, Nr. 22. (Vortrag Physikertag Königsberg 1930.) Der Vortragende hat seinen früher konstruierten Vakuumbogen mit einer Eisen- und einer Natriumelektrode so verbessert, daß er die spektralen Erscheinungen in der den eigentlichen Bogen umgebenden grünen Aureole, besonders den Übergang vom diskontinuierlichen Linienspektrum zum Grenzkontinuum mit Apparaten großer Dispersion genau verfolgen kann. Er untersucht besonders den von Paschen und Herzberg beobachteten kontinuierlichen Grund zwischen den letzten Serienlinien. Seine Photometerkurven des Übergangsgebiets zeigten, daß bei der Na-Serie dieser Untergrund nur vorgetäuscht wird durch das Auftreten schwacher verbotener Übergänge, die in Übereinstimmung mit Beobachtungen von Kuhn um so intensiver werden, je höher der Anfangsterm liegt, je mehr man sich also der Seriengrenze nähert. Der Vortragende glaubt, daß man aus der Photometerkurve von Herzberg (Ann. d. Phys. **84**, 565, 1927) überhaupt nicht auf das Vorhandensein eines kontinuierlichen Grundes schließen kann, da dieser nur durch das Zusammenfließen der letzten Linien, also durch die natürliche Linienbreite bedingt sei. *Finkelnburg.*

J. Franck. Bestimmung thermochemischer Größen aus spektroskopischen Daten. ZS. f. Elektrochem. **36**, 581—589, 1930, Nr. 9. Der Aufbau eines Bandenspektrums wird in großen Zügen erörtert, insbesondere die Bedeutung der Konvergenzgrenze der Bandkanten für Aussagen über Dissoziationswärmen und die Erklärung der Intensitätsverteilung durch die Lage der Potentialkurven. Es folgen die Deutung der Prädissoziationsspektren, der spektroskopische Nachweis von Polarisationsmolekülen und schließlich einige Bemerkungen über die Chlorknallgasreaktion und die heterogene Katalyse. Eine große Zahl spektroskopisch bestimmter Dissoziationswärmen werden in einer Tabelle zusammengestellt. *H. Kuhn.*

Was. Shoulejkin und Xenia Solowowa. Die Wärmestrahlung des Thermits. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 434—438, 1930, Nr. 6. Vorläufige Mitteilung über die Messung des zeitlichen Verlaufs der Wärmestrahlung beim Abbrennen von Fe_3O_4 , KMnO_4 und MnO_2 -Thermit mit einem Solarimeter nach Gorezinsky-Richard; für KMnO_4 -Thermit liegt das erreichte Maximum bei 2080 kW und wird nach 1 sec erreicht, für MnO_2 -Thermit tritt das Maximum nach 11 sec auf und erreicht nur 256 kW; in beiden Fällen klingt die Strahlungsleistung sehr rasch ab. *Hermann Schmidt.*

A. Press. Die Temperaturabhängigkeit des Emissionsvermögens für die Strahlung eines schwarzen Körpers. ZS. f. Phys. **65**, 734—738, 1930, Nr. 11/12. Verf. beschäftigt sich mit der Frage des Einflusses eines für den Innenraum des schwarzen Körpers und den Beobachtungsraum verschiedenen Brechungsexponenten auf die Gesamtstrahlungsmessung. *Hermann Schmidt.*

Ben Kievit and George A. Lindsay. Fine structure in the X-ray absorption spectra of the K series of the elements calcium to gallium. Phys. Rev. (2) **36**, 648—664, 1930, Nr. 4. Das Absorptionsspektrum bei der K-Röntgenstrahlung der freien Elemente Ca, Cr, Mn, Co, Ni, Cu und Zn ist photographiert worden, wobei man für jedes dieser Elemente eine ausgedehnte Feinstruktur erhielt. Die Feinstruktur, die aus sechs oder sieben sekundären Kanten besteht, dehnt sich über einen Bereich von mehr als 200 Volt aus. Es wurde stets das Element selbst als absorbierende Schicht benutzt, außer bei Mn, bei dem die

gierung Manganin verwendet wurde. In dem Absorptionsspektrum des Kupfers wurde kein Unterschied festgestellt, wenn man als Absorbator das reine Kupfer oder Messing nahm. Es wird über einen Versuch berichtet, um die Beziehung zwischen der $K\beta_2$ -Emissionslinie und der Hauptkante der K -Absorption für Fe, Ni und Cu genauer nachzuweisen. Hiernach scheint es so, als ob die Hauptkante durch den Sprung eines K -Elektrons auf ein optisches Niveau erzeugt wird. Die erhaltenen Resultate werden mit den Ergebnissen und Erklärungen anderer Forscher verglichen. Mehrere Abbildungen und Tabellen ergänzen die Arbeit.

A. Burmester.

Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Heidelberg 1930. I. Zusammenfassende Vorträge zum Hauptthema „Spektroskopie und Molekelbau“. ZS. f. Elektrochem. **36**, 581—645, 1930, Nr. 9. **Franck**. Bestimmung thermochemischer Größen aus spektroskopischen Daten. S. 581—589. [S. 334.]

H. Kuhn.

Mecke. Experimentelle Ergebnisse und Ziele der Bandenforschung. S. 589—596; Diskussion S. 611. 1. Spektren zweiatomiger Moleküle (Bandenkonstanten, Molekülgrößen). 2. Systematik der Elektronenzustände. 3. Die Topologie der Elemente. 4. Spektren mehratomiger Moleküle (Infrarote Spektren, Ramanpektren, Diskussion der Grundfrequenzen, Valenzschwingungen und Formationschwingungen). 5. Dissoziationsenergien. 6. Photochemische Reaktionen.

H. Kuhn.

Hund. Methoden der Deutung und Vorhersage von Molekelspektren. S. 596—599; auch Phys. ZS. **31**, 876—880, 1930, Nr. 20. (Vortrag am Physikertag Königsberg, September 1930.) Der Fortschritt der Theorie der Molekülspektren beruht wesentlich auf der Schaffung der Quantenmechanik. Im übrigen nur auf der Anwendung dieser Mechanik auf Moleküle. Häufig genügt es in der einfachen Form des Korrespondenzprinzips zu benutzen, d. h. die Terme eines quantenmechanischen Systems so anzuordnen, daß die daraus folgenden Frequenzen mit den klassischen korrespondieren. Aber auch bei qualitativer Betrachtung ist die Beurteilung der Terme durch Eigenfunktionen nötig. Die strenge Berechnung der Moleküleigenschaften im allgemeinen zu mühsam ist man weitgehend auf die Ausnutzung allgemeiner Fälle angewiesen; wichtig ist hierbei die Folgerungen aus Symmetrieeigenschaften (gleiche Elektronen, gleiche Kerne, Dreh- und Spiegelungssymmetrie). Das Ziel ist vorläufig eine qualitative Beschreibung der Moleküle und ihrer Spektren; die Methode wird in der nächsten Sitzung über die Atomspektren, zweiatomige Moleküle im allgemeinen und die einfachsten zweiatomigen Moleküle dargelegt. Den Schluß bildet eine Angabe über die führende Literatur.

Justi.

Weizel. Struktur und Spektren der Moleküle H_2 und He_2 . S. 599—603. Der Vortragende macht es sich zur Aufgabe, an den Spektren der Moleküle H_2 und He_2 , die sich vor allen anderen Molekülspektren durch ihre große Einfachheit auszeichnen, die bis in alle Einzelheiten gehende Übereinstimmung zwischen Theorie und experimentellem Befund darzulegen. Nach Erklärung der Quantensymbolik zeigt der Vortragende in den Abschnitten die Hauptquantenzahl n , die Nebenquantenzahl l , die Achsenquantenzahl λ , daß man n , l und λ bei He_2 eindeutig aus den Spektren bestimmen kann, und daß die empirischen Zustände im Sinne der Theorie nicht nur gedeutet werden können, sondern müssen. Im nächsten Abschnitt: Der Molekülumpf wird gezeigt, daß die Unterscheidung der einzelnen Elektronenzustände lediglich durch das Leuchtelektron gegeben ist, und daß theoretisch erwartete ausschließliche Kombination von Elektronenzuständen gerade l einerseits und ungeradem l andererseits auch empirisch gefunden sind. Im nächsten Abschnitt wird die Entstehung des He_2 -Moleküls untersucht.

Es entsteht durch Verbindung eines angeregten (metastabilen) Heliumatoms mit einem normalen. Daß das chemisch nicht träge angeregte He-Atom sich nicht mit anderen Atomen wie Hg, Cu, J, H verbindet, wird auf Stöße zweiter Art mit den Fremdatomen zurückgeführt, bei denen das He-Atom seine Anregungsenergie verliert und so wieder zum normalen trägen He-Atom wird. Die Dissoziationswärme von He_2 berechnet sich aus dem Spektrum zu 30 bis 50 kcal/Mol; daß dieses Gas von der Bindungsfestigkeit des J_2 oder Br_2 chemisch nicht bekannt ist, dürfte auf katalytische Zersetzung an den Gefäßwänden zurückzuführen sein. In einem Kapitel über Wasserstoff wird das H_2 -Spektrum mit dem des He_2 verglichen. Im Schlußabschnitt über Ortho- und Parawasserstoff wird darauf hingewiesen, daß bei He_2 jeder Elektronenzustand nur gerade oder ungerade Rotationsstufen zeigt, bei H_2 diese aber stets beide im Intensitätsverhältnis 1:3 auftreten. Der Unterschied rührt daher, daß das α -Teilchen keinen Kernspin, das Proton dagegen einen von der Größe $\frac{1}{2}$ besitzt. Das große Kontinuum des H_2 wird als Kombination eines gewöhnlichen und eines dissoziierten Zustandes angesehen.

Justi.

Robert S. Mulliken. Elektronenzustände und chemische Bindung in zweiatomigen Molekülen. S. 603—605. Die Elektronenzustände zweiatomiger Moleküle wie N_2 , NO, CO, O_2 , F_2 , Na_2 werden im Zusammenhang mit der chemischen Konstitution besprochen. Wegen der zahlreichen quantitativen Angaben, die sehr konzentriert zusammengestellt sind, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Justi.

Otto Stelling. Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und K -Röntgenabsorptionsspektren. S. 605—611; Diskussion S. 611. [S. 292.]

Stintzing.

P. Debye. Interferometrische Bestimmung der Struktur von Einzelmolekülen. S. 612—615. [S. 331.]

Nähring.

M. Czerny. Ultrarot-Spektroskopie. S. 615—618. [S. 328.]

Dreisch.

Adolf Smekal. Der Ramaneffekt und seine Bedeutung für die Spektroskopie des Molekülbaues. S. 618—631. [S. 345.]

Kohlrausch.

Rudolf Ladenburg. Erlaubte und verbotene Quantenübergänge. S. 631—640. [S. 259.]

Wolfsohn.

C. Ramsauer. Wirkungsquerschnitt und Molekelbau. S. 640. [S. 283.]

Brüche.

W. Heitler. Zur Quantentheorie der homöopolaren Bindung. S. 640—641. [S. 284.]

Erich Hückel. Zur Quantentheorie der Doppelbindung und ihres stereochemischen Verhaltens. S. 641—645.

Justi.

W. Weizel. Rotationsstruktur leichter Moleküle. Phys. ZS. **31**, 880—882, 1930, Nr. 20. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.) Es wird gezeigt, wie sich durch die Untersuchung der sogenannten selbständigen l -Entkopplung für die Bandenterme leichter Moleküle die Werte der Bahnpulsquantenzahl l bestimmen lassen. Die Erscheinung beruht darauf, daß bei leichten Molekülen mit wachsender Rotation der Bahnpuls von der Kernverbindungsline entkoppelt wird und um die Rotationsachse präzessiert (Übergang von Hunds Fall b in den Fall d). Der Verlauf der entkoppelten Terme mit wachsender Rotationsquantenzahl gestattet durch Vergleich mit den quantentheoretischen Formeln die Festlegung der Bahnpulsquantenzahl l .

H. Kuhn.

M. Kulp. Analyse der ultravioletten Salzsäurebanden. Phys. ZS. **31**, 959—960, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.)

Die bisher nur wenig untersuchten Salzsäurebanden zwischen 3000 und 4000 Å werden aufgenommen und analysiert. Sie bestehen aus Dubletts, deren Komponenten aus je sechs Zweigen zusammengesetzt sind. Der Dublettcharakter beruht auf HCl^+ als Träger schließen, die Analyse ergibt einen $^2\Sigma \rightarrow ^2\Pi$ -Übergang. Die Vielfachheit der Zweige (je zwei *P*-, *Q*- und *R*-Zweige) erklärt sich durch die selbständige Entkopplung des Bahnmomentes (Entkopplung des Spins von der Molekülachse). Auch die Intensitäten stehen in qualitativem Einklang mit der Deutung. In der Diskussion wird von Weizel auf den Zusammenhang mit den OH-Banden hingewiesen.

H. Kuhn.

Arnold P. Knauss and Jack C. Cotton. Intensity Changes of Cameron Bands in the Electrodeless Discharge. Phys. Rev. (2) **36**, 1099, 1930, S. 6. Die Verf. fanden die Cameronbanden in einer elektrodenlosen Ringentladungsröhre, die Neon und ein wenig CO enthielt. Sie umfassen Übergänge aus dem $^3\Pi$ -Zustand, der etwas metastabil ist, in den $^1\Sigma$ - oder normalen Elektronenstand der Molekel und lassen sich nicht leicht in Emission erhalten. Herzberg konnte sie bei geringem Druck nicht finden. Verf. fanden sie erst bei großer Energiezufuhr zum Entladungsröhr. Bei 100 Watt waren sie voll entwickelt. Die Belichtungszeit war 20 Minuten und der Druck 0,09 mm. Gleichzeitig fand man die hohen Belastung eine Drucksteigerung auf den fünffachen Wert statt. Vielleicht handelte es sich dabei um Gasabgabe aus einem feinverteilten C-Niederlag durch Temperaturerhöhung.

Güntherschulze.

C. Mukherji. Band Spectrum of Antimony Oxide. Nature **126**, 725, 1930, Nr. 3184. In der einen Antimonlichtbogen umgebenden Flamme werden eine große Zahl von Banden von 3250 bis 6700 Å gemessen. Ein Teil von ihnen läßt sich in drei Systeme ordnen. Die Banden zeigen Dublettcharakter und werden dem SbO -Molekül zugeordnet.

H. Kuhn.

W. A. Turner. Die magnetische Auslöschung der Jodfluoreszenz und ihr Zusammenhang mit Prädissoziationserscheinungen. ZS. f. Phys. **65**, 464–479, 1930, Nr. 7/8. Um zu einem Verständnis für die magnetische Auslöschung der Jodfluoreszenz zu gelangen, wird der Grad der Auslöschung in Abhängigkeit von der Wellenlänge des erregenden Lichtes untersucht. Zur Anregung wurde teilweise monochromatisches Licht (fünf verschiedene Spektrallinien) benutzt, teilweise das spektral zerlegte Licht eines Kohlebogens. Beim Durchschreiten nach kurzen Wellenlängen wurde ein ziemlich schnelles Einsetzen des Auslöschungseffektes und eine allmähliche Wiederabnahme gefunden. Diese Beobachtung führt dazu, die Erscheinung als magnetisch induzierte Prädissoziation durch Brechung eines Auswahlverbotes für strahlungslose Übergänge im Magnetfeld zu deuten. Eine Diskussion der möglichen Terme und Übergänge des Jodmoleküls zeigt, daß eine solche Deutung mit der Theorie nicht in Widerspruch steht. Im Zusammenhang damit wird ein Beitrag zur Erklärung der von Norrish gefundenen Erscheinungen der Fluoreszenz und photochemischen Zersetzung von NO_2 gegeben.

H. Kuhn.

W. A. Turner. Über die Anregung von Jodfluoreszenz mit monochromatischem Licht. ZS. f. Phys. **65**, 480–488, 1930, Nr. 7/8. In Ergänzung der voranstehend referierten Arbeit wird berechnet, welche Oszillations- und Rotationsniveaus des Jodmoleküls durch Einstrahlung mit dem Licht verschiedener Spektrallinien (der gelben Hg-Linien, der Ne-Linie 5852 Å und der roten Cd-Linie) angeregt werden.

H. Kuhn.

A. Rubinowicz. Über Intensitäten und Summenregeln in normalen Quadrupolmultipletts. ZS. f. Phys. **65**, 662–676, 1930, Nr. 9/10. Aus einer „Laporteschen Regel für die Quadrupolstrahlung“ ergibt sich, daß Dipol- und Quadrupolstrahlung stets nur gesondert auftreten. Es werden die relativen Übergangswahrscheinlichkeiten in einem normalen Quadrupolmultiplett bestimmt und mit ihrer Hilfe das Bestehen der Summenregeln für solche Multipletts erwiesen.

Sauter.

B. Venkatesachar. Die Feinstruktur von Spektrallinien in Beziehung zur selektiven Absorption. Half Yearly-Journ. Mysore Univ. **4**, 1–40, 1930. Zusammenfassender Vortrag, in dem über einige neue Ergebnisse berichtet wird. In einer Entladungsröhre, die von außen geheizt wird, brennt ein 3 A-Bogen zwischen einer W-Anode und Cd-Kathode. Das Licht wurde durch eine zweite Entladung beobachtet, die zwischen der gleichen Kathode und einer zweiten Cd-Anode mit etwa $\frac{1}{4}$ Ampere brannte. Cd-Druck < 1 mm. Die Linien des Cd wurden verschieden absorbiert: Von $2^3P_{0,1,2}$ ausgehend: $\rightarrow 2^3S_1$ stark, $\rightarrow 3^3S_1$ deutlich, $\rightarrow 4^3S_1$ schwach, $\rightarrow 3D_{1,2,3}$ stark, $\rightarrow 4D_{1,2,3}$ deutlich, $\rightarrow 5D_{1,2,3}$ schwach, $\rightarrow 2^1S_0$ nicht wahrnehmbar; von 2^1P_1 : $\rightarrow 3, 4^1S_0$ nicht wahrnehmbar, $\rightarrow 3^1D_2$ stark, $\rightarrow 4^1D_2$ schwach; das $P\bar{P}$ -Multiplett wurde stark absorbiert, die Resonanzlinie des Cd^+ ($2265 \text{ \AA } 1^2S - 2^2P$) nicht. Die Ergebnisse sind analog den früher am Hg-Spektrum erhaltenen. Verf. faßt zusammen: „Wenn die Linien einer Serie mit dem Übergang $A \rightarrow B$ stark absorbiert werden, A und B dabei die Seriensymbole zweier Rydbergfolgen mit den charakteristischen azimutalen und inneren Quantenzahlen sind, so werden die Linien, die $B \rightarrow A$ entsprechen, vergleichsweise gering absorbiert; auch wenn die Terme nach wachsender Energie geordnet werden, bleibt das erste Glied der Folge A unter dem ersten der Folge B .“ Dies wird auch auf He- und Ne-Absorptionsbeobachtungen angewendet. Metastabile Terme bei Hg und Cd zeigen keine besondere Wirkung, was auf deren schnelle Zerstörung durch Stöße zweiter Art zurückgeführt wird. Mit Lummerplatte wird Verschiedenheit in der Absorption der Hyperfeinstruktursatelliten der Cd-Linien 4678, 4800 und 5086 Å aufgefunden. Der Einfluß von Schichtdicke und Dopplereffekt auf die Messung von Absorption wird dargestellt. Ein Überblick über die aufgefundenen Hyperfeinstrukturen und die Deutungsversuche wird gegeben.

**Beutler.*

J. C. McLennan, A. B. McLay and M. F. Crawford. Spark Spectra of Bismuth. Bi II and Bi III. Evidence of Hyperfine Structure. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 579–588, 1930, Nr. 811. Die Verff. haben das Spektrum des einfach und doppelt ionisierten Wismuts mit verschiedenen Lichtquellen und Spektralapparaten von 7050 bis 1000 Å.-E. aufgenommen, die beiden Spektren durch Variation der Anregungsbedingungen getrennt und die Termanalyse durchgeführt bzw. vervollständigt. Die Terme und die klassifizierten Linien des Bi II und Bi III sind in Tabellen zusammengestellt; das Ionisierungspotential des Bi wird zu 25,4 Volt bestimmt. Bei den Wellenlängenmessungen machten sich an Linien beider Spektren Anzeichen von Hyperfeinstruktur bemerkbar, die wegen des Kernmoments des Bi von 9 2 ziemlich groß zu erwarten ist. Wegen ihrer Wichtigkeit sollen diese Hyperfeinstrukturen noch genauer untersucht werden.

Finkelburg.

J. S. Foster. Energy Levels of Atoms in an Electric Field. Nature **126**, 845, 1930, Nr. 3187. Ishida hatte experimentell gefunden, daß Starkniveaus mit gleichen m -Werten bei verschiedenen n -Werten sich nicht schneiden, wenn das Feld von Null auf sehr große Werte anwächst. Verf. findet auf einer früheren Aufnahme des Ne-Stärkeffektes von ihm und Rowles [Proc. Roy. Soc. London

) 123. 80. 1929] ein gutes Beispiel für dieselbe Tatsache, aber bei gleichem n^2 die von Ishida gefundene Durchbrechung der Auswahlregel $\Delta m = 0, \pm 1$ wird vom Verf. nicht bestätigt. Die von Ishida in starken Feldern gefundenen neuen Serien des Heliums, die sich in das bisherige Termschema nicht einordnen lassen, sind viel einfacher und in Übereinstimmung mit einer früheren Beobachtung des Verf. dadurch zu erklären, daß es sich um Starkeffektkomponenten einer bekannten Serie handelt, die bei einem bestimmten Feld sehr schwach werden, aber bei stärkeren Feldern wieder auftauchen. *G. Herzberg.*

Dauvillier. Spectres de rayons X des gaz. Séries *K* du krypton et du xénon. C. R. 191, 937–939, 1930, Nr. 20. Mit Hilfe einer Lenardröhre und einer in der Arbeit näher beschriebenen Versuchseinrichtung wurden die Serien des Kryptons und Xenons erhalten bei einer Exposition von mehreren Stunden und einer Aufteilung von 20 X-E. pro Millimeter. Sie sind völlig vergleichbar mit denjenigen der anderen Elemente. Es werden die folgenden Werte gegeben:

	$\alpha_1 \alpha_2$	β
36 Kr.	978	875
54 X	417	360

Esse Werte stimmen bis auf einige X-Einheiten genau mit den theoretisch zu erwartenden Zahlen überein. Das kontinuierliche Spektrum der Gase ist leider noch zu schwach, um daraus die Energieverteilung zu bestimmen. *A. Burmester.*

M. Cork. False lines in X-ray grating spectra. Phys. Rev. (2) 36, 5–668, 1930, Nr. 4. Durch die Anordnung von Schlitzen, Röntgenstrahlquelle und Beugungsgitter, wie man sie im allgemeinen bei der Röntgenspektroskopie wendet, können auf der photographischen Platte falsche Linien erhalten werden, über denjenigen, die von Fehlern im Gitter herrühren. Sechs Spektrogramme mit solchen irreführenden Linien, die ihren Ursprung in einem ungleichförmigen Fleck oder in einer Reflexion an den Schlitzflächen wie auch in einem unvollkommenen Gitter haben, werden wiedergegeben. Es sind keilförmige Schlitze zu verwenden, deren offene Seiten von der Röhre abgewandt sind. *A. Burmester.*

A. Bearden. A double crystal study of scattered x-rays. Phys. Rev. 36, 791–798, 1930, Nr. 5. Eine Arbeit, die sich mit dem Studium der un- veränderten gestreuten Röntgenstrahlen beschäftigt, um die möglicherweise vorhandenen Feinstrukturlinien nachzuweisen, die nach den Angaben aus früher geführten Untersuchungen auftreten sollen. Mit den *K*-Serien von Kupfer und Silber und Streustrahlen aus Graphit und Aluminium wurde keine Spur an Feinstrukturlinien beobachtet. Die Empfindlichkeit der Meßeinrichtung wurde mehrere Male größer als diejenige früherer Forscher. Untersuchungen wurden durchgeführt, um die Veränderung der Wellenlänge und der Breite der verschobenen Linien zu messen. Hierbei wurde festgestellt, daß die Wellenlängenänderung innerhalb von 1 v. H. mit der Änderung übereinstimmte, wie sie von der Quantentheorie über Röntgenstrahlen, die durch freie Elektronen gestreut werden, vorausgesetzt ist, d. h. mit der Gleichung $\delta\lambda = (\hbar/m \cdot c) (1 - \cos \Phi)$. Die Breite der verschobenen Linie wurde als doppelt so breit ermittelt, wie sie nach der Divergenz der Streuwinkels sein sollte. *A. Burmester.*

Jesse W. M. Du Mond and Archer Hoyt. Energy of the K_{α_3} of copper as a function of applied voltage with the double crystal spectrometer. Phys. Rev. (2) **36**, 799—809, 1930, Nr. 5. Eine Arbeit, die sich mit dem Ursprung der Satelliten K_{α_3} des Kupfers beschäftigt. Hierzu wurde ein Spektrometer mit Doppelkristall, wie es in der gleichen Zeitschrift kürzlich beschrieben wurde, benutzt. Verf. kommen zu den Schlußfolgerungen: 1. daß die Satelliten bei einer Spannung erregt werden, die von der Anregungsspannung der Hauptlinie um einen zu kleinen Betrag abweicht, der nicht genau gemessen werden kann (weniger als 200 Volt); 2. daß das Intensitätsverhältnis $\alpha_1 : \alpha_3$ ungefähr 1 : 120 beträgt; 3. daß die Intensität des Satellits K_{α_3} von Kupfer genau proportional dem Strom bei konstanter Spannung ist. Diese Tatsachen scheinen die „Funkenlinien“-Hypothese als Erklärung der $\text{Cu}K_{\alpha_3}$ -Satelliten nicht zu bestätigen, während Richtmyers „Doppelsprung“-Hypothese gültig bleibt. Außerdem wurde eine Dublettenstruktur (Abstand der Linien etwa 2 X-E.) in $\text{Cu}K_{\alpha_3}$ festgestellt (in Übereinstimmung mit der Dublettenstruktur dieses Satellits in Elementen mit niedrigerer Atomnummer). *A. Burmester.*

F. K. Richtmyer, S. W. Barnes and K. V. Manning. Hyperfine Structure of X-Ray Lines. Phys. Rev. (2) **36**, 1017, 1930, Nr. 5. Nach theoretischen Berechnungen von Prof. Breit (Phys. Rev., 15. Juni 1930) soll die K_{α_1} -Linie des Wolframs aus zwei Komponenten bestehen, deren Wellenlängenunterschiede $\Delta\lambda = 0,026$ X-E. betragen. Verf. haben Versuche gemacht, spektroskopisch die WK_{α_1} -Linie aufzulösen, was ihnen bisher jedoch noch nicht gelungen ist. Die Arbeiten auf diesem Gebiet sollen fortgesetzt werden. *A. Burmester.*

F. L. Nutting. The position and structure of the modified line of the spectrum of scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **36**, 1267—1272, 1930, Nr. 8. Die Wellenlängenänderung bei der Comptonstreuung wurde mit großer Genauigkeit photographisch und mit einer Ionisationsmethode gemessen. Zwei Aufnahmen von mehreren hundert Stunden Exposition wurden mikrophotometrisch mit dem Mollischen Mikrophotometer untersucht. Intensitätsmarken oder dergleichen wurden nicht benutzt. Der Schwerpunkt der Linie (im Registrierbild) wurde eine Strecke verschoben, die $h/mc = 0,02305$ Å entsprach, aus der Verschiebung der Maxima wurde $h/mc = 0,2374$ Å abgeleitet. Es wird vermutet, daß eine unbekannte Fehlerquelle, vielleicht die $K\gamma$ -Linie, diese Resultate beeinflusst. Aus 600 Ionisationskurven wurde $h/mc = 0,0240 \pm 0,00024$ Å abgeleitet. Der theoretische Wert ist $0,2422$ Å. Davis und Purks geben nach ihren Versuchen $0,022$ Å. Die Linienform scheint nicht mit der von letzteren angegebenen Feinstruktur vereinbar zu sein, dagegen hat die verschobene Linie eine bedeutende natürliche Breite. *J. Holtsmark.*

Victor Hicks. An experimental study of the relative intensities of x-ray lines in the tantalum L -spectrum. Phys. Rev. (2) **36**, 1273—1284, 1930, Nr. 8. Die relativen Intensitäten von 17 L -Linien des Ta wurden ionisationsspektrometrisch untersucht. Die Spannung betrug 30,6 und 20,7 kV, die Messungen wurden zu hoher Spannung reduziert. Folgende Vorsichtsmaßregeln wurden getroffen: 1. Die Strahlen wurden unter dem Glanzwinkel 45° von einer polierten Ta-Oberfläche aufgenommen. 2. Der Glühdraht bestand aus Ta. 3. Die Spalte waren in der Röhre eingebaut, so daß der Luftweg nur 7,35 cm betrug. 4. Die Reflexionskoeffizienten des verwendeten Kristalls wurden gemessen. 5. Die Absorption des Glimmerfensters wurde besonders gemessen. 6. Die Strahlung wurde vollständig absorbiert in Methyljodliddampf von bekanntem Druck.

Die Spalte waren weit genug, um Fehler durch die natürliche Linienbreite vermeiden. Die Resultate für Linien mit geringem Wellenlängenunterschied stimmen mit Messungen am W von Allison und Armstrong und von Jönsson. Linien mit größerem Wellenlängenunterschied (L_{α_1} , L_{β_1}) wurden die Resultate von Jönsson nicht bestätigt, aber die qualitativen Schätzungen von Allison und Armstrong wurden bestärkt. Die Annahme, daß die Ionisationsströme proportional den relativen Intensitäten sind, ist von A. H. Compton bestätigt. Wenn die λ^4 -Korrektion zu den Intensitäten bei hoher Spannung angebracht wird, findet man die Summenregeln erfüllt, mit Ausnahme der Fälle, wo der Ausgangszustand L_1 ist. Die gemessenen Intensitäten sind:

	l	α_2	α_1	η	β_4	β_1	β_3	β_2	β_7
relative Intensität bei 30,6 kV	1,5	10	100	1,3	9,3	93	13	40	0,8
relative Intensität bei hoher Spannung . .	1,5	10	100	1,4	11,0	103	16	40	0,8

	$\beta_5 + \beta_{10}$	β_9	γ_5	γ_1	γ_6	γ_2	γ_3	γ_4
relative Intensität bei 30,6 kV	1,1	0,8	1,2	29	0,6	5,0	7,2	2,2
relative Intensität bei hoher Spannung . .	—	—	1,4	32	0,7	5,9	8,5	2,6

J. Holtsmark.

Y. Cauchois. Fluorescence des solutions. Variation de la polarisation avec la concentration Influence d'un colorant non fluorescent. Journ. chim. phys. 27, 336—346, 1930, Nr. 6. Die Abhängigkeit des Fluoreszenzvermögens, sowie des Polarisationsgrades des Fluoreszenzlichtes Fluorescein-, Eosin- und Cyaninlösungen von der Zähigkeit der Lösung, sowie von der Konzentration nichtfluoreszierender Farbstoffe, die diesen Lösungen zugesetzt werden, wird untersucht. Zur Verwendung gelangen Lösungen in Glycerin und Glucose, deren Zähigkeiten mit 11, 15 und 40 angegeben werden, in Konzentrationen von 10^{-2} bis 10^{-5} g cm³, die in Schichten von 0,1 bis 10 mm untersucht werden. Die Messungen sind ausgeführt mit gefiltertem Licht von etwa 90 Å.-E. mit Hilfe eines Cornu- oder eines Savartpolarimeters, so, daß Streulicht und sekundäres Fluoreszenzlicht nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Die Versuche ergeben, daß im allgemeinen der Polarisationsgrad mit wachsender Konzentration der fluoreszierenden Substanz abnimmt, bei Fluorescein in Glucose ist jedoch oberhalb einer Konzentration von 1,45 g/cm³ eine merkliche Zunahme. Die Messungen des Polarisationsgrades bei Lösungen, die mit ammoniakalischer Kupfersulfatlösung gefärbt waren, ergeben eine Zunahme der Polarisation des Fluoreszenzlichtes mit wachsender Sulfatkonzentration, dagegen nimmt das Fluoreszenzvermögen mit steigender Konzentration des Färbemittels ab, was auf eine stark auslöschende Wirkung der Kupfersulfatmoleküle hinweist.

Klumb.

Wallace Lozier. Negative Ions in Hydrogen and Water Vapor. Phys. Rev. (2) 36, 1417—1418, 1930, Nr. 8. [S. 305.]

Robert Luhr and Norris E. Bradbury. The mobility of aged ions in air. Phys. Rev. (2) 36, 1394—1397, 1930, Nr. 8. [S. 306.] *Kreielsheimer.*

W. Hanle. Anregungsfunktionen im Neonspektrum. *ZS. f. Phys.* **65**, 512–516, 1930, Nr. 7/8. Es wird die Anregungsfunktion einiger roter und gelber Ne-Linien nach der bei He und Hg früher beschriebenen Methode untersucht. Auch hier zeigt sich, wenn auch nicht so ausgeprägt, daß Linien, die von einem Triplettzustand ausgehen, oberhalb der Anregungsspannung ein viel steileres Maximum haben als die, die von einem Singulettterm ausgehen. Außerdem wird die starke Druckabhängigkeit der Intensitätsverteilung im Ne-Spektrum diskutiert.

G. Herzberg.

Walter C. Michels. The optical excitation function of helium. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1362–1374, 1930, Nr. 8. In einem Entladungsrohr, das zum Zwecke, die Wirkung sekundärer Prozesse, wie Rekombination, Stöße zweiter Art, Photoelektronen usw., möglichst zu vermeiden, konstruiert wurde, ist die Anregungsfunktion einiger Heliumlinien untersucht worden. Die Intensität der Linien in Abhängigkeit von der Elektronengeschwindigkeit ist nach einer photometrischen Methode gemessen. Als Vergleichsquelle diente eine Wolframlampe, deren Temperatur variiert und mit einem optischen Pyrometer gemessen wurde. Die Homogenität des Elektronenstrahles glaubt der Verf. am besten durch Verwendung eines Wolframdrahtes als Elektronenquelle zu erzielen; eine besondere Untersuchung zeigte, daß 96% aller Elektronen Geschwindigkeiten besitzen, die weniger als um 10 Volt von der angelegten Spannung abweichen. Die Abhängigkeit der Linienintensität von der Elektronenstromstärke und vom Druck ist untersucht worden, und die dabei gefundene lineare Abhängigkeit wird vom Verf. als Bestätigung angesehen, daß in seinem Entladungsrohr tatsächlich keine sekundären Prozesse stattfinden. Die Form der Kurven, die die Abhängigkeit der Linienintensität von der Elektronengeschwindigkeit darstellen, ist denjenigen ähnlich, die früher von Hanle und Elenbaas mitgeteilt wurden, nur daß die Maxima dicht oberhalb der Anregungsspannungen bei den Triplettlinien etwas ausgeprägter erscheinen, wobei der darauffolgende Abfall bei der diffusen Nebenserie nicht so scharf ist wie bei den anderen. Von den Singulettlinien hat nur die Linie $2^1P - 6^1D$ (4143 Å) ein solches Maximum, während die Intensität der anderen Singulettlinien nach dem starken Anstieg hinter der Anregungsspannung meistens einen ziemlich flachen weiteren Anstieg zeigen. Das Maximum der Hauptserienlinien scheint erst bei 90 Volt erreicht zu werden. Mit Hilfe der besonders gemessenen Verteilungskurven für die Elektronengeschwindigkeiten hat der Verf. versucht, aus der Intensitäts-Spannungsabhängigkeit die wahre optische Anregungsfunktion zu bestimmen. Diese zeigt für alle Linien ein sehr scharfes Maximum dicht oberhalb der Anregungsspannung; der weitere relativ flache Verlauf der Kurven zeigt, daß die Wahrscheinlichkeit, daß ein Elektron von einer Geschwindigkeit, die größer ist als die der Anregungsspannung einer Linie entsprechende, noch diese Linie anregt, bei den Singulettlinien größer ist als bei den Triplettlinien. Bei den Singulett Hauptserien findet der Verf. einen zweiten Wiederanstieg der Anregungsfunktion, so daß für große Elektronengeschwindigkeiten dieselbe Anregungswahrscheinlichkeit besteht, wie an der Stelle des Maximums unmittelbar oberhalb der Anregungsspannung.

Rosen.

Louis R. Maxwell. The comet tail bands of carbon monoxide. *Journ. Frankl. Inst.* **210**, 427–436, 1930, Nr. 4. Um die Ionennatur des Trägers der Kometenschwanzbanden zu prüfen, benutzt der Verf. folgendes Verfahren: Ein durch ein longitudinales Magnetfeld konzentrierter Elektronenstrahl tritt durch den mit sehr verdünntem CO-Gas gefüllten Raum eines Plattenkondensators. Die auf diese Weise angeregten Kohlenoxydbanden werden mit einem Prismenspektrographen aufgenommen. Ist der Träger eines Spektrums ein Ion,

o muß sich beim Einschalten des Kondensatorfeldes die Intensität längs der Spaltrichtung verschieben. Beim Fehlen einer Verschiebung ist der Träger entweder ein neutrales Gebilde oder ein Ion in einem Zustand von sehr kurzer Lebensdauer. Die Kometenschwanzbanden zeigen die Verschiebung deutlich, womit ihre von Birge u. a. angegebene Zuordnung zu dem CO^+ bestätigt wird. Bei den Banden 2883 und 2896 Å der ersten negativen Gruppe des Kohlenoxyds wird die Verschiebung nicht beobachtet, was durch besonders kurze Lebensdauer des betreffenden CO^+ -Zustandes erklärt werden kann. *H. Kuhn.*

J. C. McLennan and R. Turnbull. On the Absorption of Light by Gaseous, Liquid and Solid Xenon. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 266—283, 1930, Nr. 810. *Justi.*

Maurice Lambrey. Recherches spectroscopiques sur l'oxyde azotique et le peroxyde d'azote. Ann. de phys. (10) **14**, 95—183, 1930, September. Verf. nimmt das Absorptionsspektrum des NO zunächst mit einem kleinen Quarzspektrographen F: 15 auf. Als Untergrund wird das kontinuierliche Wasserstoffspektrum benutzt. Die Maxima der Absorption werden gegen Kupferlinien auf etwa 1 Å genau gemessen und in einer Tabelle den Messungen von Leiffson gegenübergestellt. Auf Grund dieser Messungen wird weiter eine Kantenformel für die β - und γ -Banden aufgestellt. Die Formel für die γ -Banden weicht von der von M. Guillery im Koeffizienten von n' etwas ab und lautet folgendermaßen:

$$\nu = \left[\begin{smallmatrix} 44079 \\ 44201 \end{smallmatrix} \right] + n' (2349,5 - 11,5 n') - n'' (1888 - 13,84 n'').$$

Diese Formel wird durch eine neuere Arbeit von Schmid bestätigt. Für die β -Banden wird die Formel von Jenkins, Barton und Mulliken bestätigt. Die γ -Banden werden außerdem auch noch in Emission gemessen. Zur Erzeugung des Spektrums diente dabei eine elektrodenlose Ringentladung. Die Rotationsstruktur wird bei den 0, 0- und 0, 1-Banden des γ -Systems auf einer Mikrophotometerkurve gegen Kupferlinien gemessen, die auf die gleiche Platte eingestrichelt werden. Nur bei den Banden, die den 2P_1 -Zustand enthalten, sind in einiger Entfernung von den Kanten die Linien genügend aufgelöst. Mit den Konstanten, die Schmid aus dem Emissionsspektrum berechnet hat, erhält der Verf. Werte, die mit steigender Quantenzahl eine wachsende Abweichung von seinen Messungen zeigen. Er berechnet daher neue Konstanten, die dann seine Messungen und auch gleichzeitig die Messungen von Schmid richtig wiedergeben. Die so gefundenen Werte der Konstanten weichen von denen, die Jenkins, Barton und Mulliken angeben, ab, sind aber mit den Messungen von M. Guillery in Übereinstimmung. Der Hauptteil der Arbeit befaßt sich mit der Untersuchung der Abhängigkeit der Absorption von Druck, Temperatur und von der Beimischung von Fremdgasen. Es wird zunächst die zur Intensitätsmessung verwendete Methode beschrieben, die darin besteht, daß das Spektrum nacheinander mit verschiedenen Abschwächern aufgenommen wurde, so daß sich die Schwärzungskurve aus den Aufnahmen konstruieren ließ. Bei verschiedenen Aufnahmen werden dann nur gleiche Schwärzungen miteinander verglichen. Als Abschwächer dienten teils Blenden, die hinter die Prismen gestellt wurden, teils Raster. Die Empfindlichkeit der Methode sucht Verf. durch Verwendung von Platten zu eignen, die bei hoher Empfindlichkeit doch große Kontraste geben. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Absorption vom Druck ist nun zu erwarten, daß alle Aufnahmen, bei denen das Produkt aus Druck und Länge des Absorptionsschreines von konstantem Querschnitt ($p \cdot C$) eine Konstante ist, auch gleiche

Absorption zeigen. Das ist nur bei den β -Banden der Fall. Die γ -Banden und die allgemeine Absorption werden mit steigendem Druck intensiver. Sie zeigen etwa gleiche Intensität, wenn das Produkt $C \cdot p^{1,81}$ konstant gehalten wird. Mangelhafte Auflösung des Spektrographen oder des Photometers kommt für die Erklärung nicht in Frage, weil sich daraus der entgegengesetzte Effekt ergeben würde und weil sich die β -Banden normal verhalten. Der Wert 1,81 des Exponenten ergibt sich als Mittel aus einer Tabelle, in der die Einzelmessungen zusammengestellt sind. Einen weiteren Beweis für die Realität des $C \cdot p^{1,81}$ -Gesetzes sieht Verf. darin, daß sich bei seiner Annahme für die Intensitätsverhältnisse zwischen den Banden die theoretisch aus den Übergangswahrscheinlichkeiten berechneten Werte ergeben. Anschließend wird der Einfluß von Fremdgasen auf die Absorption des NO untersucht. Es wird der Zusammenhang zwischen dem Druck p' , den reines NO bei gleicher Absorption besitzen muß, dem Partialdruck p des NO in der Mischung und dem Druck π des beigemengten Gases mit folgender Formel dargestellt:

$$\left(\frac{p'}{p}\right)^m = 1 + K' \left(\frac{\pi}{p}\right)^n.$$

Für $m = 2$ ergibt diese Formel leidliche Übereinstimmung mit der Beobachtung. Auf Grund der Messungen an reinem NO hält Verf. nun den Wert 1,81 für möglich. Auch dann ergibt sich befriedigende Übereinstimmung mit den Messungen. n erhält den Wert 0,9 und die Konstante K' wird für Wasserstoff etwa 0,7 und für die anderen Gase Stickstoff, Argon und Kohlensäure etwa 0,85. Zur Untersuchung des Temperatureinflusses wird die 0, 0-Bande des γ -Systems bei den Temperaturen $-80, +21, 88, 193$ und 291°C gemessen. Aus den Meßergebnissen geht hervor, daß die Intensität der Kanten nicht sehr temperaturempfindlich ist, sie sinkt vielleicht etwas mit steigender Temperatur. Die von der Kante weiter entfernt liegenden Linien werden dagegen mit steigender Temperatur wesentlich intensiver. Ebenso steigt auch die allgemeine Absorption. Die Banden 0, 1 und 1, 1 erscheinen unter den vorliegenden Bedingungen überhaupt erst auf der Aufnahme bei 291°C . Auch die Temperaturabhängigkeit der Banden, die eine anomale Intensitätszunahme bei steigendem Druck zeigen, ist beträchtlich größer als die der anderen. Zur Erklärung aller dieser Erscheinungen reicht die Annahme einer einfachen Linienverbreiterung nach Lorentz oder Holtsmark nicht aus. Verf. nimmt daher an, daß außer dem wirklichen Grundterm des Moleküls noch ein angeregter Term von fast gleicher Größe vorhanden ist, den die Banden enthalten, deren Intensität bei Druck- und Temperatursteigerung sowie bei Beimengung von Fremdgasen anomal wächst. Die Art der Abhängigkeit läßt sich unter der Annahme theoretisch berechnen, daß der Term nur beim Zusammenstoß zweier Moleküle existiert. Die Intensität der durch Kombination mit diesem Term entstehenden Banden muß dann von der Stoßzahl in der Zeiteinheit abhängen. Aus seinen Messungen berechnet Verf. die Lebensdauer des Terms, für den er die Bezeichnung $^2P'$ vorschlägt, zu $1,5 \cdot 10^{-9}$ sec. Kombinationen mit dem wirklichen Grundterm liegen nur bei den β -Banden vor. Zum Schluß werden einige Daten aus dem Spektrum des Stickstoffperoxyds gegeben, das sich aus zwei breiten, diffusen Banden zusammensetzt, die dem N_2O_4 zugeschrieben werden können, und aus Banden mit komplexer Struktur, die dem NO_2 angehören sollen.

Brodersen.

R. Tréhin. Sur l'absorption des solutions aqueuses d'acide chlorhydrique dans l'ultraviolet. C. R. 191. 774–776. 1930, Nr. 18. Die Absorption der wässerigen Lösungen der Salzsäure wurde im Gebiet zwischen

6 und 1990 Å untersucht. Auf die sorgfältige Herstellung der Lösung wurde besonders Wert gelegt, da die kleinsten Verunreinigungen eine starke Veränderung hervorrufen. Die Konzentrationen wurden zwischen 0,5 und 13 Mol im Liter variiert. Die Schichtdicken betrugen 10 und 20 mm. Gefunden wurde ein kontinuierlicher Anstieg der Absorption mit abnehmender Wellenlänge. Oberhalb 10 Å steigt die Absorption mit der Konzentration, unterhalb hat die Absorption eine bestimmte Konzentration ein Maximum. Die Größe der Konzentration, bei der das Absorptionsmaximum erreicht wird, wird beim Fortschreiten nach kürzeren Wellen immer kleiner. Aus dem Versagen des Beerschen Gesetzes schließt der Verf. auf eine Änderung der Natur des absorbierenden Teilchens mit der Konzentration.

Rosen.

van Becquerel, W. J. de Haas et H. A. Kramers. La loi de la rotation paramagnétique dans le xénotime et sa vérification expérimentale. R. 191, 839–841, 1930, Nr. 19. Bei den Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs wird die paramagnetische Drehung in Ytterspat bei Parallelität des Lichtstrahles, der optischen Achse und des Magnetfeldes mit hinreichender Genauigkeit durch $\varrho = \varrho_{\infty} \operatorname{tg} \operatorname{hyp} n \mu_B H / k T$ wiedergegeben (ϱ_{∞} = Drehung bei Sättigung, n Bohrsches Magneton, k Boltzmannkonstante, T absolute Temperatur). Bei tieferen Temperaturen treten jedoch deutliche Abweichungen auf, die zu einer Änderung der Formel zwingen. Die erweiterte Formel

$$\varrho = \varrho_{\infty} \frac{n \mu_B H}{\sqrt{(n \mu_B H)^2 + K^2}} \operatorname{tg} \operatorname{hyp} \frac{\sqrt{(n \mu_B H)^2 + K^2}}{k T}$$

mit den Versuchsdaten bei Ytterspat mit $\varrho_{\infty} = -75,35^{\circ}$; $n = 7,0$; $K = 1,96, 10^{-16}$ für $\lambda = 5615,7$ bei $T = 4,22$ und $1,38^{\circ}$ K innerhalb der Fehlergrenzen überein wieder. Ytterspat enthält grundsätzlich die seltenen Erden Gadolinium und Erbium. Der Wert $n = 7$ verträgt sich nach der Theorie von Hund zwar nicht mit der Annahme, daß das Erbiumion die Drehung hervorruft, wohl aber sehr gut mit der des Gadoliniumions.

O. v. Auwers.

Wolf Smekal. Der Ramaneffekt und seine Bedeutung für die Spektroskopie des Molekülbaues. ZS. f. Elektrochem. 36, 618–631, 1930, Nr. 9. Bericht über die Ergebnisse der Ramaneffektforschung. I. Einleitung. II. Theorie der Kombinationsstreuung (Comptonprozeß, Rayleighstreuung, Ramaneffekt). III. Experimenteller Nachweis der Kombinationsstreuung. IV. Methodik und Vergleich mit Ultrarotmessungen. V. Allgemeine Ergebnisse des Ramaneffektes. VI. Spezielle Ergebnisse des Ramaneffektes (Einfluß des Aggregatzustandes, zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Abhängigkeit der molekularen Eigenfrequenzen vom Bau der Moleküle, Ausbleiben von Eigenfrequenzen im Ramanpektrum, Berechnung der elastischen Kräfte, Ramaneffekt bei Ionenverbindungen).

K. W. F. Kohlrausch.

Electrical Research. Electrician 105, 519–522, 1930, Nr. 2735. Es wird an Beispielen aus der Glühlampenfabrikation gezeigt, wie durch die Forschungslaboratorien nicht nur ein Fortschritt an Neuerungen erzielt wird, sondern auch die Güte der Fabrikation beeinflußt wird. So ist es z. B. möglich, Lampentypen vorzustellen, bei denen 86 % des Materials innerhalb einer Spannungsfehlergrenze von 2 % (bei vorgeschriebener Lichtintensität) liegt. Es wird erwähnt, daß die Elektrizitätswerke den Verbrauchern die Spannung nur innerhalb einer Fehlergrenze von 4 % liefern können. Für ein Forschungslaboratorium wird als günstigstes Preisverhältnis für Wissenschaftler und Techniker das Verhältnis 1 : 2 angegeben. Unterhaltskosten belaufen sich auf 15000 £ pro Jahr für ein Laboratorium

mit 50 Mitgliedern, darunter 17 Wissenschaftlern. Im weiteren werden die für Heizung und Lichterzeugung verwendeten Materialien besprochen, ferner auch die theoretischen und praktisch erreichten Werte der Intensität und Ökonomie vom schwarzen Körper, von der Wolframglühlampe und von Gasentladungsröhren behandelt.

Spiller.

Industrial lighting. *Electrician* **105**, 690—692, 1930, Nr. 2739. *H. Ebert.*

Electrifying lighting by gaseous discharge tubes. *Engineering* **130**, 560, 1930, Nr. 3381. Kurze Wiedergabe eines Vortrages von C. C. Paterson vor der Institution of Electrical Engineers über elektrische Beleuchtung durch Gasentladungsröhren. Als theoretisches Maximum der Lichtausbeute für das gesamte sichtbare Spektrum werden 200 Lumen Watt angegeben. Gasgefüllte Glühlampen gehen bis 18 Lumen/Watt. Dagegen kommt man mit den modernen Gasentladungslampen mit Glühkathode nach dem Vortragenden bis 50 Lumen Watt. Doch ist die Farbe noch nicht befriedigend. Farbenverbesserung ist durch Kombination verschiedenfarbiger Röhren möglich. Z. B. eine Na- und eine Ne-Röhre geben zusammen eine angenehme „warme“ Farbe, wie Kerzenbeleuchtung. Fügt man noch eine Quecksilberöhre hinzu, so ergibt sich annähernd Tageslicht. Auch Lampen mit kalter Kathode sind neuerdings wesentlich vervollkommenet.

Güntherschulze.

Edw. L. J. Matthews. *Étude critique des procédés graphiques ou analytiques pour la détermination du flux lumineux des sources de lumière.* VI u. 130 S. Gand, Imprimerie F. & R. Buyck Frères, 1928. In der vorliegenden Arbeit wird ein Überblick gegeben über alle bekannten graphischen und analytischen Verfahren zur Bestimmung des von einer Lichtquelle ausgehenden Lichtstromes.

Spiller.

Moritz von Rohr. Kepler und seine Erklärung des Sehvorganges. *Naturwissensch.* **18**, 941—945, 1930, Nr. 46. [S. 257.]

Frieser.

E. Gehrecke. Objektive Vorführung der Haidingerschen Polarisationsbüschel. *Phys. ZS.* **31**, 957—958, 1930, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Königsberg, September 1930.) Die H. B. können auf gewöhnlichen Projektionsschirmen nicht vorgeführt werden, da letztere stark depolarisierend wirken. Verf. empfiehlt daher, durch Aufstreichen von Aluminiumbronze auf gewöhnliche, am besten mit geschwärztem Untergrund versehene Schirme, nicht depolarisierende Projektionsschirme herzustellen. Durch Einführung eines Nicolischen Prismas in den Strahlengang einer gewöhnlichen Projektionslampe kann man die H. B. vorführen. Schaltet man außerdem in den Strahlengang ein geradsichtiges Prisma ein, so kann die Erscheinung im Spektrum gezeigt werden. Man kann dann die H. B. nur in einem von Violett bis Blaugrün reichenden Teile des Spektrums beobachten. Dies spricht nach Ansicht des Verf. dafür, daß die H. B. durch die blaue Sehsubstanz der Macula lutea verursacht werden und in Analogie zu dem von Weigert gefundenen Dichroismus lichtempfindlicher Stoffe im polarisierten Licht stehen.

Frieser.

H. A. Blair. Critical frequency measurements in anomalous trichromatic vision. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **20**, 601—615, 1930, Nr. 11. Aus einem Spektrum, das mit Hilfe eines Sektors intermittierend erzeugt wird, ist ein enger Wellenlängenbereich herausgeblendet. Es wird die „kritische Frequenz“ bestimmt, d. h. diejenige Frequenz, bei der das Flimmern gerade eben verschwindet. Die Kurven der kritischen Frequenz als Funktion der Wellenlänge

werden für verschiedene Intensitäten — Intensitätsänderung durch Nicols gegeben. Während Allen früher gezeigt hat, daß auch diese Kurven Purkinjesches Phänomen zeigen — d. h. daß das Minimum bei geringeren Intensitäten nach dem Blauen wandert —, findet der Verf. für sich als anormalen Trichromaten einen derartigen Effekt nicht. Absolute Zahlen für die Intensitäten werden nicht gegeben. Es werden ferner noch die Kurven für das Portersche Gesetz ($1, D = K \log J - C$, D kritische Frequenz, J Intensität, K und C Konstanten) gegeben; aus den Änderungen der Konstanten K und C werden Schlüsse gezogen. Es wird nicht diskutiert, wie weit diese sprunghaften Änderungen von K und C reell sind oder auf der bekanntlich nicht unbeträchtlichen Ungenauigkeit der Bestimmung von D beruhen.

Dziobek.

7. Astrophysik

Jean Chazy. Sur la vitesse de propagation de l'attraction newtonienne. C. R. **191**, 761 — 763, 1930, Nr. 18. Verf. hatte früher in C. R. **190**, 1273, 1930 den Einfluß einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation auf die Bewegungen der Planeten studiert. Seine Untersuchung gipfelte in der Frage, ob es möglich wäre, eine untere Grenze der Gravitationsgeschwindigkeit ausfindig zu machen, welche einer etwaigen Untersuchung im Laboratorium zugänglich wäre. Verf. diskutiert nun näher weitere, mögliche Modifikationen seiner früher angegebenen Grenzen. Er wendet zuerst die Laplacesche Hypothese auf die Planetenrevolution (um die Sonne) an und findet Resultate der früheren Größenordnung. Es erscheint nötig, Korrektionskräfte hinzuzufügen, welche entgegengesetzt dem Sinne der bestehenden Planetenbewegungen wirken. Mathematisch folgt daraus die Existenz einer sogenannten Säkularakzeleration positiven Sinnes. Andererseits studiert die Lehmann-Filhéssche Hypothese den Einfluß der Translation des Sonnensystems im Weltraum — und führt zu Korrektionskräften gleicher Größe wie die Laplaceschen —, jedoch entgegengesetzter Richtung. Zuletzt geht der Verf. über zur Untersuchung der Rotation der Sonne im Lichte beider Hypothesen. Diesmal sind die Effekte nicht nur gleich groß, sondern auch gleicher Richtung. Es scheint nun, daß man diese einzelnen Effekte nach dem Vorbild der klassischen Theorie der täglichen, jährlichen und säkularen Aberration vektoriell zusammensetzen muß. Daraus ergeben sich nun neue exaktere Grenzen für die Größe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Verf. studiert dann noch weitere mögliche Modifikationen durch Heranziehen des Jeansschen Rotationsgesetzes der Sonne, wonach die Geschwindigkeit in den einzelnen Oberflächenschichten sich mit dem Quadrat der Entfernung von der Achse ändern soll (was zweifellos nicht einwandfrei ist). Er findet, daß die früher von ihm angegebenen unteren Grenzen (380- bis 70000fache Lichtgeschwindigkeit) mit dem Faktor 5,2 zu multiplizieren wären. Im ganzen ergibt sich, daß die gefundenen und auch die modifizierten Grenzen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation einer experimentellen Prüfung im Laboratorium noch lange nicht zugänglich sind.

W. W. Heinrich.

Lyot. La couronne solaire étudiée en dehors des éclipses. C. R. **191**, 834 — 837, 1930, Nr. 19.

Ernest Esclanon. Remarques au sujet de la Note précédente. Ebenda S. 837 — 838.

H. Deslandres. Remarques sur la Communication précédente. Ebenda S. 838 — 839. In der erstgenannten Arbeit legt Verf. die Ergebnisse am Ob-

servatorium des Pic du Midi aus Beobachtungen der Sonnenkorona zu beliebiger Zeit vor. Es wird der Anteil der Polarisation mit Hilfe eines früher beschriebenen (C. R. 177; Ann. de l'Obs. de Meudon 8, I, 1929) Polarimeters (Empfindlichkeit $\frac{1}{1000}$) beobachtet, das Bild der Sonne wird mit einem Metallschirm, der $30''$ über den Rand ragt, abgefangen. Die Polarisation ist Null bei Abständen über $6'$, steigt bei Annäherung an die Sonne und wird konstant bei Abständen unter $3'$. Vorbeiziehende Wolken bringen keine Änderung. Der Anteil steigt mit der Durchsichtigkeit der Luft. Die Ebene scheint radial zu sein. Ursprung in der Atmosphäre und im Instrument ist ausgeschlossen. Beigegeben sind drei Auswertungen der Beobachtungen vom 29. Juli 12^h, 14^h30; 31. Juli 12^h. Die Kurven zeigen zwei Minima bei Positionswinkel 10 und 190°, sie entsprechen der Lage der Rotationsachse. Die anschließende Untersuchung der Sonnenumgebung mit einem Geradsichtspektroskop ergab eine grüne Linie, deren Intensität mit obiger Koronardarstellung übereinstimmte. Bei ausgezeichnete Luft am 3. und 4. August wurde noch eine helle Linie im Rot entdeckt. Anschluß an Sonnenlinien ergab λ 5303, 2 \pm 0,1 bzw. λ 6375 Å. Ausmessung zweier Aufnahmen ergab 5302,4 und 5302,5 bzw. 6370 und 6373,5 Å. Esclangon weist auf die Bedeutung dieser neuen Beobachtungsmöglichkeit hin und legt die Prüfung der Beobachtungsmöglichkeit in geringeren Höhen mit durchsichtiger und trockener Luft nahe. Deslandres hebt in ähnlicher Weise die Wichtigkeit dieser Arbeit hervor. Der Versuch, der 1904 auf dem Mt. Blanc mißlang, ist schon in geringerer Höhe (2800 m ü. d. M.) erfolgreich gewesen. Die Wahrscheinlichkeit, das Bild der Korona mit kontinuierlichem Spektrum durch Isolation einer dunklen Sonnenlinie zu erhalten, wird angeführt.

Sättele.

V. G. Siadbey. Sur le mouvement des grands météores. C. R. 191, 699—701, 1930, Nr. 17. C. Hoffmeister publizierte einen Katalog von 611 größeren Meteoriten in den Denkschriften der Akademie Wien 100, 1928. In dieser Arbeit sind hauptsächlich die langjährigen Beobachtungen von Niessl sowie die späteren Hoffmeisterschen zusammengestellt. Verf. bearbeitet nun eingehend die statistischen Angaben des Katalogs. Die Liste enthält 79 % großer Bolide, 20 % detonierender Feuerkugeln, 1 % großer Meteore, welche mit Sternschnuppenfall begleitet waren. Die Höhe des Aufleuchtens ergibt sich zu 132 km (1545 Fälle), die Höhe des Verschwindens zu 53 km (583 Fälle). Mittlere Höhe im Durchschnitt für die obengenannten drei Kategorien ist: (I) 59 km (445 Fälle), (II) 32 km (100), (III) 23 km (8). Mittlere geozentrische Geschwindigkeit der drei Klassen ergibt sich zu 42,5, 38,8, 25,7 km. Niessl hatte (Encyclop. d. math. Wiss. 6 [2], 455, 1907) eine Beziehung gefolgert zwischen der Höhe des Auslöschens und der geozentrischen Geschwindigkeit. Diese Beziehung wird vom Verf. auf Grund von nunmehr viel reicheren Material glänzend bestätigt. Dagegen wird eine zweite Beziehung von Niessl [Encyclop. d. math. Wiss. 6 [2], 456, 1907], bestehend zwischen der Elongation des Radianten gegenüber dem Apex der Erdbewegung und der Höhe des Auslöschens, nicht bestätigt. Im allgemeinen ergeben die Höhen des Auslöschens gegenüber dem Apex viel größere Werte, als die erwähnte Relation ergibt. Die durchschnittliche Länge der leuchtenden Bahn beträgt im Falle großer Feuerkugeln 231 km (537 Fälle), für detonierende Bolide 250 km (106). Mittlere heliozentrische Geschwindigkeit, hergeleitet aus 483 Fällen, ergibt sich zu 52,8 km/sec, welcher Betrag sehr gut einer hyperbolischen Geschwindigkeit entspricht.

W. W. Heinrich.

Friedrich Becker. Spektral-Durchmusterung der Kapteyn-Eichfelder des Südhimmels. II. Teil. Zone 60°. Publ. Astrophys. Observat. Potsdam 27,

Heft 2, 141 S., 1930, Nr. 89. Untersuchung umfaßt 11753 Sterne bis 12^m photographisch. Die ausgemessene Feldgröße der 12 Areale ist 24 bzw. 16 Quadratgrad. In der Einleitung werden die Methoden der Spektralklassifizierung, der Trennung in Riesen und Zwergen, der Bestimmung der Größenklasse (Harv. Gron. Durchm.) mitgeteilt. S. 9 bis 130 enthalten die Zusammenstellungen für die 12 Felder in bekannter Weise. Im Anschluß folgen vorläufige Bemerkungen zur Statistik der Spektralklassen. 1. Spektralklasse und galaktische Breite. Tabelle 1 enthält für B 8 bis K 4 die Sternzahlen pro 24 Quadratgrad für 10 galaktische Breiten (-2 bis -57°), Fig. 3 gibt die graphische Auswertung. Die Hauptergebnisse sind folgende: Stärkste galaktische Konzentration bei A- und frühen F-Sternen, schwächste bei G-Sternen. Häufigkeitsminima zwischen A 5 und F 0 bzw. G 5 und K 0. Zunahme der Sternzahlen bei Breiten $> -20^\circ$ mit fortschreitendem Spektraltyp bis G 5, dann Abfall und Anstieg zum zweiten Maximum bei G 8. Eine zweite Untersuchung der galaktischen Konzentration erfolgt durch Zusammenfassung in Gruppen (B 8 — A 4, A 5 — F 1, F 2 — F 8, F 9 — G 4, G 5 — G 8, G 9 — K 4). 2. Spektralklasse und scheinbare Helligkeit. Die Gruppenzusammenfassung ist dieselbe; Hauptergebnisse: In höheren Breiten sind ab 10. Größe keine B 8 — A 4-Sterne vorhanden, in kleinen Breiten ab 12. Größe. Die Klassen bis G 4 zeigen gleichmäßige Häufigkeitszunahme mit abnehmender Helligkeit. Von G 9 — K 4 ist in den letzten Größenklassen die Häufigkeit nahezu konstant. Dies ist auf eine Vermischung von Riesen und Zwergen zurückzuführen. 3. Räumliche Verteilung der Sterne. Aus Tabelle 4, die Sternzahlen pro Volumeneinheit (10000 Kubikparsec) enthält, folgt:

Distanz parsec	Galaktische Breite	Gruppe	Sterndichte	Gruppe	Sterndichte	Verhältnis
300—500	6—30°	B 8 — A 4	1,15	A 5 — F 1	2,63	1 : 2,2
130—260	6—55	A 5 — F 1	6,0	F 2 — F 8	22,4	1 : 3,7
60—135	6—55	F 2 — F 8	32,5	F 9 — G 4	122	1 : 3,7
36—91	6—55	F 9 — G 4	123	G 5 — G 8	425	1 : 3,4

Nimmt die Sterndichte in gleichem Verhältnis nach außen ab, so ergibt sich für B 8 — A 4 : A 5 — F 1 : F 2 — F 8 : F 9 — G 4 : G 5 — G 8 die relative Häufigkeit 1 : 2, 2 : 8, 4 : 31 : (105). *Sättle.*

H. Kienle. Bemerkungen zur Temperaturskala der Fixsterne. ZS. f. Astrophys. 1, 332—335, 1930, Nr. 5. Verf. kritisiert die Arbeit von Storer, in der eine Temperaturskala der Fixsterne abgeleitet wird. Es werden grundsätzliche Bedenken vom methodischen Standpunkt in bezug auf das photometrische Verfahren erhoben, so daß die Ergebnisse nicht als Beitrag zu einer absoluten Eichung der Temperaturskala der Fixsterne gewertet werden können. Die anderen Ergebnisse der Arbeit Storer's über die Unterschiede zwischen Riesen und Zwergen bleiben von diesen Ausstellungen unberührt. *H. Ebert.*

Snehamoy Datta and Satyendra Nath Roy. The Effect of Pressure on Absorption of Spectral Lines. Indian Journ. of Phys. 5, 365—370, 1930, Nr. 3. Nach Saha ist die verschiedene Zahl von Wasserstoffabsorptionslinien in den Spektren von Sonne, Sirius und α -Cygni mit Temperatur und Druckunterschieden zu erklären. Alle Bohrschen Bahnen, deren Radius größer ist als der mittlere Abstand zwischen zwei Molekülen, können nicht mehr angeregt werden. Diese Hypothese prüfen die Verff. experimentell an Kaliumdampf. Es wird ein evakuiertes Rohr, in dem sich eine kleine Menge Kalium befindet, durch

Erwärmen auf verschiedene Drucke gebracht. Die Absorptionsspektren werden mit einem Quarzspektrographen aufgenommen. In weiteren Versuchsreihen wird die Veränderung der Absorptionsspektren bei steigendem Gesamtdruck und verschiedenen Stickstoffzusätzen untersucht. Es zeigt sich dabei, daß bei kleinen Drucken (unter 1 cm) nur wenige Linien erscheinen, deren Zahl mit wachsendem Druck auf 15 oder 16 steigt, während gleichzeitig eine sich langsam nach langen Wellen ausdehnende kontinuierliche Absorption einsetzt, die bei hohen Drucken die Linien zum Teil zudeckt. Die letztere Erscheinung ist nur vom Gesamtdruck abhängig. Für die Sternspektren folgt daraus, daß nach der Sahaschen Hypothese eine kräftige allgemeine Absorption zu erwarten ist, die aber nicht vorhanden ist. Die Verff. geben eine neue Erklärung, wonach mit steigendem Druck die Zahl der Linien in Übereinstimmung mit ihren Versuchen zunimmt, weil die Zahl der absorbierenden Zentren wächst und daher bei höheren Drucken auch Linien mit geringerer Übergangswahrscheinlichkeit auftreten können. Es ist nun sehr wohl möglich, daß bei α -Cygni trotz niedrigeren Gesamtdruckes der Wasserstoff einen höheren Partialdruck hat als bei Sirius, wodurch dann die größere Linienzahl zustande kommt.

Brodersen.

A. Vibert Douglas. The Cyanogen Band near λ 4200 in the Spectra of Three Cepheid Variables. Month. Not. 90, 798—805, 1930, Nr. 9 (Suppl.-Nr.). Die Deutung dieser Bande als selektive Apparatabsorption wird durch Spektrogramme einer 1000 Watt-Mazdalampe mit derselben Apparatur widerlegt. Die Möglichkeit der Entstehung durch Flügelüberdeckung starker Linien wird durch Vergleich dieser Gegend mit Kayser's Tabelle der Hauptlinien beseitigt. Die Bande ist eine wirkliche Sternabsorption. Die Intensität wechselt mit der Phase in derselben Weise, wie die Intensitäten der Funken- und Balmerlinien, aber nicht wie die der G -Bande. Es scheint, daß die Bande λ 4200 einen Ionisationseffekt der G -Bande darstellt. Fig. 2 gibt für η -Aquilae (Gop) das Intensitätsverhältnis G/λ 4289 und CN/ λ 4213 als Funktion der Periode. Fig. 3 gibt für RT Aurig. (F 8) die Intensitäten der G - und CN-Bande, von $H\gamma$ und von λ 4446 bis λ 4476 als Funktion der Periode. Fig. 4 gibt für α -Ursae Minoris (F 8) G -Bande, CN/ λ 4198

Phase	Spektrum η -Aquilae	Spektrum α -Ursae Minoris
Minimum der Radialgeschwindigkeit sehr starke Ausdehnung Lichtmaximum	Ionisation ansteigend CN zunehmend G abnehmend	Ionisation Maximum CN abnehmend G Maximum
Ausdehnung	CN zunehmend, G Minimum	Ionisation zu Minimum CN nahe bei Minimum
Maximales Volumen	Ionisation abnehmend CN nahe bei Maximum	G stark aber abnehmend
Zusammenziehung Lichtminimum	Ionisation Minimum CN Minimum G stark und zunehmend	Ionisation schwach CN schwach, zunehmend G stark, abnehmend
Minimales Volumen	CN schwach, zunehmend G Maximum	Ionisation ansteigend CN steigt zu Maximum G fällt zu Minimum

und CN/ λ 4213 dasselbe. Alle Figuren zeigen entgegengesetztes Verhalten von G- und CN-Banden und Übereinstimmung von CN und $H\gamma$. Das genauere Ergebnis ist vorstehendes: Die einzige Erklärung für das abnormale Verhalten der CN-Bande scheint ähnlich zu sein, wie die der Funkenlinien, durch die Annahme, daß diese Bande ihren Ursprung in höheren Schichten hat als die G-Bande; die zeitliche Verzögerung scheint durch die Temperaturübertragung vom Sterninnern nach außen entsprechend der Pulsation bedingt zu sein.

Sätze.

A. Vibert Douglas. Note on the Range in Spectrum Variation of α Ursae Minoris. Month. Not. 90, 806–808, 1930, Nr. 9 (Suppl.-Nr.). Die Veränderung des Spektraltyps von α -Ursae Minoris wurde durch Anschluß an η -Aquilae festgestellt. Der Spektraltyp des Vergleichssterne als Funktion der Phase ergab sich durch Mittelbildung der Werte von van der Bilt und von Shapley. Vergleich der Spektrogramme geschah an den Stellen λ 4335, λ 4481, λ 4340 und λ 4227. Die Mittelbildung ergab für die Phasen von 0,5 zu 0,5^d den Spektraltyp. Die Figur zeigt als Gesamtmittel F 8, beim Lichtmaximum F 7 und beim Lichtminimum F 9. Beigefügt sind zwei Spektrogramme von Aquilae und eines von Ursae Minoris an der Stelle λ 4227 bis $H\gamma$.

Sätze.

Sebastian Albrecht. The spectrum of gamma geminorum (class AO). Astrophys. Journ. 72, 65–97, 1930, Nr. 2. In vorliegender Arbeit wird als typischer Stern für die Klasse A γ -Geminorum (AO) zur Festlegung von Normalwellenlängen untersucht. Tabelle 1 enthält die Anschlußlinien, Tabelle 2 die benutzten Vergleichslinien des Ti-Spektrums, Tabelle 3 die zur Reduktion der anderen Linien notwendige Radialgeschwindigkeit der betreffenden drei Platten. Tabelle 4 enthält über 900 Linien innerhalb λ 4250 und λ 4723 mit einem durchschnittlichen wahrscheinlichen Fehler von 0,02 Å und einem systematischen Fehler von 0,003 Å, sowie Intensität, Linienbeschaffenheit und den Laboratoriumsdaten. Am stärksten sind die Linien $H\gamma$ und Mg^+ 4481. Festgestellt sind folgende Elemente mit der Linienzahl: Fe^+ 27, Ti^+ 36, Cr^+ 11, Se^+ 7, Ce^+ 15, Zr^+ 7, Sa^+ 5, Rb^+ 5, V^+ 4, Mo^+ 4, Mn^+ 4, Mg^+ 3, Pr^+ 3, Fe 42, Ti 17, Cr 17, Mn 9, Ca 7, V 5, Ni 4, Al^+ , Ba , Ba^+ , La^+ , Bi , Bi^+ , Ni^+ , Ru , Pb , Nd , Y^+ , Cs^+ , Eu^+ , Sb , Er . Abwesend ist: Pt , As , Os , Ho , Yb ; nicht bestimmbar ist: Gd^+ , Zn^+ , Te , Sr , Nb , Ir , Co , Ag^+ , S , Cl . Aufschluß über die Anregungsbedingungen gibt das Verhalten der Eisen- und Titanlinien Fe^+ 27, Ti^+ 36 und Fe 42 (Int. 1,8), Ti 17 (Int. 1,3); an sensitiven Linien Fe 8, Ti 1, Fe^+ 0, Ti^+ 7. Zwischen Fe^+ , Ti^+ , Cr^+ oder zwischen Linien verschiedener neutraler Atome oder zwischen Linien von neutralem und angeregtem Atom scheint keine relative Verschiebung zu bestehen.

Sätze.

Paul W. Merrill. Notes on the spectra of ten bright-line stars of classes B and A. Astrophys. Journ. 72, 98–110, 1930, Nr. 2. Es werden die Untersuchungen der Spektrogramme von zehn Sternen mitgeteilt, die nach Mt. Wilson besonderen Charakter aufweisen. 1. H. D. 29866 (B 4 ev) (Spektrum jeweils nach Mt. Wilson). Die violette Emissionskomponente E_v ist teils stärker als die rote Emissionskomponente E_r , teils gleich. Abstand 4 oder 5 Å. He-Linien schwach, noch schwächer Mg 4481. 2. H. D. 45995 (B 2 ev). $H\beta$ ähnlich $H\gamma$. E_v ist konstant, E_r schwankt, je schwächer die Komponente, desto kleiner die gegenseitige Verschiebung. He-Linien schwach und verwaschen. K -Term = + 18 km/sec. 3. H. D. 160095 (B 8 ev). Wahrscheinlich helle Komponente zwischen zwei Absorptionen, die Stellung der letzteren schwankt. Abstand bei $H\gamma$ 2,14 Å und bei $H\beta$ 2,91 Å. Die Radialgeschwindigkeiten sind sehr verschieden: für

H und Fe^+ + 25 bzw. + 35 km/sec; für He 4471 und Mg 4481 + 110 bzw. + 111. 4. H. D. 163 296 (A 2 ev). Bei $H\gamma$ ist die Emissionskomponente im violetten Flügel, bei $H\beta$ im roten; die Struktur beider ist veränderlich, auch Mg 4481 scheint helle Ränder zu haben. Die Verschiebung schwankt sehr stark für H-Linien, bleibt für die Metalllinien konstant. 5. H. D. 169 454 (B 0 e). $H\alpha$, $H\beta$ zeigen helle Linie am roten Rand, wahrscheinlich auch $H\gamma$. Bemerkenswert ist das Vorherrschen der O^+ -Linien. Radialgeschwindigkeit von He, O^+ , Si^{++} ist Null; von $H\beta$ - 141, von $H\gamma$ - 72. Die Natriumlinien D 1 und D 2 stark und wahrscheinlich stationär. 6. H. D. 172 694 (B ep). Fe 4549 paßt nicht zum Typus. Auffallend die verschiedene Radialgeschwindigkeit von $H\gamma$, während $H\beta$ mit He und Fe übereinstimmt. 7. H. D. 183 143 (B 9 se_a). $H\alpha$ ist hell, $H\beta$ sehr schwach (Übergang), die folgenden sind dunkel. Radialgeschwindigkeit nahe konstant + 12,8. Natriumlinien zeigen für stationäre Linien zu große Radialgeschwindigkeit. Die ungewöhnliche rote Farbe und viele unbekannte Linien erfordern weiteres Studium. 8. H. D. 180 398 [B (3) e]. Die hellen Linien zeigen zwischen 1921 und 1927 wahrscheinliche Abnahme. 9. H. D. 195 407 [B (3) e]. $H\beta$ zeigt in der Mitte ein Minimum. $H\gamma$ scheint eine Absorptionslinie mit hellen Rändern zu sein. Radialgeschwindigkeit aus H, He, Fe scheint dieselbe - 57 km/sec (groß für B-Typ). Stationäre H- und K-Linie ergibt + 2 km/sec. 10. H. D. 218 393 (var). Die Intensitäten der hellen Komponenten von $H\beta$ schwanken. Radialgeschwindigkeiten verschiedener Linien zeigen starke Unterschiede, die teils auf Fehler zurückzuführen sind, aber im wesentlichen als reell anzusehen sind. Weitere Untersuchung ist in Aussicht gestellt. *Sätze.*

G. Darmois. Conférence faite au conservatoire national des arts et métiers le 16 mai 1930. La structure et les mouvements de l'univers stellaire. Conf. d'act. scient. et industr. Nr. 17, 16 S. Paris, Hermann et Cie., 1930. Der Bericht gibt einen Überblick über die gegenwärtige Auffassung vom Bau des Sternsystems. Die Entfernungseinheiten und die Wege, auf denen der Astronom zu den Entfernungen gelangt, werden kurz skizziert. Es folgt die Beschreibung des Systems der Kugelhaufen nach Shapley (Mittelpunkt 325° Lg., Abstand 25 000 parsec und nach Korrektur des Nullpunktes der Periodenleuchtkraftkurve nach Wilson mit 0,6 zu 15 000 parsec, Durchmesser 40 000 parsec). Betrachtungen der Sterndichten nach Seares geben als Achsenrichtung 322°. Charliers Untersuchungen führen zum lokalen Sternsystem mit Zentrum 244°. Malmquist findet die Struktur der Sternwolken, die der Größenordnung dem lokalen Sternsystem gleichkommen. Rasmuson gibt die Anordnung der bewegten Haufen. Eingehender werden die Untersuchungen der Geschwindigkeitsverteilung behandelt. Die Erklärungen Kapteyns und Charliers. Die Bezugnahme auf große Geschwindigkeiten (Strömberg 1925) liefert für die Sonnenbewegung andere Werte (zwischen 12 und 350 km/sec). Der Vektor der größten Geschwindigkeit ist senkrecht auf Shapleys Achse. Der lokale Sternhaufen bewegt sich in bezug auf die Kugelhaufen senkrecht zu Shapleys Richtung. Hieran schließen sich die Ergebnisse Oorts über die Rotation des galaktischen Systems. Rotationszentrum bei 330° (Bestätigung durch Plaskett und Schilt). Mineur trennt große und kleine Geschwindigkeiten und findet als erstes Mittel die Achse bei 323°, als zweites Mittel die Achse des galaktischen Systems. Die Ergebnisse Dysons werden bestätigt. Das galaktische System rotiert retrograd, das lokale System nimmt daran teil und dreht sich außerdem um sich selbst in gleicher Zeit (200 Millionen Jahre). *Sätze.*